

VŠB – TECHNICKÁ UNIVERZITA OSTRAVA FAKULTA STAVEBNÍ
KATEDRA PROSTŘEDÍ STAVEB A TZB

Novostavba autosalonu s autoservisem – řešení vytápění
New car showroom with car service – heating solution

Student:

Bc. Michal Rod'an

Vedoucí diplomové práce:

Ing. Marcela Černíková, PhD.

Ostrava 2019

Zadání diplomové práce

Student: **Bc. Michal Rod'an**

Studijní program: N3607 Stavební inženýrství

Studijní obor: 3607T040 Prostředí staveb

Téma: Novostavba autosalonu s autoservisem - řešení vytápění
New car showroom with car service - heating solution

Jazyk vypracování: čeština

Zásady pro vypracování:

Stavebně technické řešení - dokumentace pro provádění stavby, která bude obsahovat části:

1. Průvodní zpráva
2. Souhrnnou technickou zprávu
3. Stavební část
 - Koordinační situace 1 :200, 1 : 250
 - Základy 1 : 50
 - Půdorysy jednotlivých podlaží 1 : 50
 - Výkresy stropních dílců 1:50
 - Řez schodištěm 1 : 50
 - Půdorys střechy (pohled na střechu) 1 : 50
 - Pohledy 1 : 200 (1 : 100)
 - Vybrané detaily
 - Situace

4.Stavební tepelná technika a energetika budovy:

- stanovení tepelně technických požadavků na stavební konstrukce a budovu,
- stanovení ukazatelů energetické náročnosti budovy - průkaz energetické náročnosti budovy.

5.Technika prostředí staveb:

- technická zpráva,
- výpočet tepelných ztrát,
- návrh a výpočet jednotlivých zařízení (částí) zdroje tepla a systému vytápění,
- stanovení potřeby teplé vody a návrh zásobníku teplé vody,
- výkresová část.

6.Poster s hlavními vypracovanými body diplomové práce o rozměrech 700 x 1000 mm

Rozsah práce: dle směrnice děkana FAST_VYH_17_003 a dle vyhlášky MMR č. 62/2013 Sb., kterou se mění Vyhláška č. 499/2006 Sb., o dokumentaci staveb, dle potřeby pro prováděcí projekt.

Seznam doporučené odborné literatury:

Zákon č.350/2013 Sb., kterým se mění zákon č.183/2006 Sb., o územním plánování a stavebním řádu (Stavební zákon).

Vyhláška č. 78/2013 Sb., o energetické náročnosti budov.
Vyhláška MMR č. 268/2009 Sb., o technických požadavcích na stavby.
Vyhláška MMR č. 398/2009., o obecných technických požadavcích zabezpečujících bezbariérové užívání staveb.
ČSN 73 4301 Obytné budovy. Praha. 2004 (změna Z1/2005, Z2/2009, Z, Z3/2012).
ČSN 01 3420 Výkresy pozemních staveb – Kreslení výkresů stavební části. 2004.
ČSN 73 0540 Tepelná ochrana budov - Část 2 : Požadavky. 2011.
ČSN EN 12 831 Tepelné soustavy v budovách – Výpočet tepelného výkonu. 2005.
ČSN 01 3452 Technické výkresy – Instalace – Vytápění a chlazení. 2006.
ČSN 73 6005 Prostorové uspořádání sítí technického vybavení. 2003.
ČSN 06 0310 Ústřední vytápění – Projektování a montáž. 2002.
ČSN EN 12828 Tepelné soustavy v budovách – Navrhování teplovodních tepelných soustav. 2013.
ČSN 06 0830 Tepelné soustavy v budovách – Zabezpečovací zařízení. 2006.
RYBÁŘ, P. a kol. Denní osvětlení a oslnění budov. 1. vyd., Brno, ERA, 2002.
ČSN 73 0580 – 1 Denní osvětlení budov – Část 1: Základní požadavky. 2007.
ČSN 73 0580 – 2 Denní osvětlení budov – Část 2: Denní osvětlení obytných budov. 2007.
SKOTNICOVÁ, I., LABUDEK, J. Stavební tepelná technika I - studijní texty pro cvičení. Brno : Akademické nakladatelství CERM, 2011. 83 s. ISBN 978-80-7204-767-3.
CHYSKÝ, J., HEMZAL, K. A KOL. Větrání a klimatizace. Praha : Bolit B press Brno, 1993. ISBN 80-901574-0-8.

Formální náležitosti a rozsah diplomové práce stanoví pokyny pro vypracování zveřejněné na webových stránkách fakulty.

Vedoucí diplomové práce: **Ing. Marcela Černíková, Ph.D.**

Datum zadání: 28.02.2019

Datum odevzdání: 29.11.2019

doc. Ing. Iveta Skotnicová, Ph.D.
vedoucí katedry

prof. Ing. Radim Čajka, CSc.
děkan fakulty

Prohlášení studenta

Prohlašuji, že jsem celou diplomovou práci včetně příloh vypracoval samostatně pod vedením vedoucího diplomové práce a uvedl jsem všechny použité podklady a literaturu.

V Ostravě

Podpis studenta

.....

.....

Prohlašuji, že

- byl jsem seznámen s tím, že na moji diplomovou práci se plně vztahuje zákon č. 121/2000 Sb. – autorský zákon, zejména § 35 – užití díla v rámci občanských a náboženských obřadů, v rámci školních představení a užití díla školního a § 60 – školní dílo.
- beru na vědomí, že Vysoká škola báňská – Technická univerzita Ostrava (dále jen VŠB-TUO) má právo nevýdělečně ke své vnitřní potřebě diplomovou práci užít (§ 35 odst. 3).
- souhlasím s tím, že jeden výtisk diplomové práce bude uložen v Ústřední knihovně VŠB-TUO k prezenčnímu nahlédnutí. Souhlasím s tím, že údaje o diplomové práci budou zveřejněny v informačním systému VŠB-TUO.
- bylo sjednáno, že s VŠB-TUO, v případě zájmu z její strany, uzavřu licenční smlouvu s oprávněním užít dílo v rozsahu § 12 odst. 4 autorského zákona.
- bylo sjednáno, že užít své dílo – diplomovou práci nebo poskytnout licenci k jejímu využití mohu jen se souhlasem VŠB-TUO, která je oprávněna v takovém případě ode mne požadovat přiměřený příspěvek na úhradu nákladů, které byly VŠB-TUO na vytvoření díla vynaloženy (až do jejich skutečné výše).
- beru na vědomí, že odevzdáním své práce souhlasím se zveřejněním své práce podle zákona č. 111/1998 Sb., o vysokých školách a o změně a doplnění dalších zákonů (zákon o vysokých školách), ve znění pozdějších předpisů, bez ohledu na výsledek její obhajoby.

V Ostravě

PODĚKOVÁNÍ

Děkuji vedoucí diplomové práce, paní Ing. Marcele Černíkové, Ph.D. za její cenné odborné rady a čas, který mi věnovala při konzultacích, a zároveň děkuji Ing. Pavlovi Vlčkovi, Ph.D. za poskytnutí konzultací a odborných rad při řešení diplomové práce.

ANOTACE DIPLOMOVÉ PRÁCE

Bc. Michal Rod'an, Stavební inženýrství, katedra Prostředí staveb a TZB 3607T040, VŠB-TUO Ostrava 2019.

Vedoucí diplomové práce: Ing. Marcela Černíková, Ph.D. VŠB-TUO Ostrava.

Novostavba autosalonu s autoservisem – řešení vytápění

Předmětem diplomové práce je vytvořit projekt autosalonu s autoservisem dle příslušných norem a vyhlášek. Diplomová práce se skládá ze dvou částí. V první části je vypracována projektová dokumentace stavebně technického řešení a druhá část je zaměřena na návrh vytápění autosalonu s autoservisem.

Vytápění je navrženo jako dvě teplovodní otopné soustavy s nuceným oběhem vody, na nichž jsou osazeny desková otopná tělesa, podlahové konvektory a teplovzdušné vytápěcí jednotky. Zdrojem tepla pro otopné soustavy jsou navrženy nástěnné plynové kondenzační kotle. Cílem je navrhnout hospodárné řešení vytápění novostavby autosalonu s autoservisem.

Klíčová slova: Autosalon s autoservisem, ocelová montovaná hala, teplovodní vytápění, kondenzační kotel

ANNOTATION OF DIPLOMA THESIS

New car solution. showroom with car service-heating

The main topic of the diploma thesis is to create a project of car showroom with car service according to the relevant standards and regulations. Diploma thesis is divided into two parts. There is compilation of project documentation that is focused on constructional technical solution in the first part. The second part is about proposal of heating system in car showroom with car service.

Heating is designed as two hot-water heating systems with forced water circulation, on which are mounted panel radiators, floor convectors and hot-air heating units. Wall gas condensing boilers are designed as a heat source for heating systems. The target of diploma thesis is to design an economical solution of heating system in new car showroom with car service.

Keywords: Car showroom with service station, prefabricated steel hall, hot-water heating, condensing boiler

SEZNAM POUŽITÉHO ZNAČENÍ

A	odvodňovaná plocha střechy
A++	energetická třída
AC	střídavé napětí
B _{pv}	Balt po vyrovnání
č.	číslo
č.j	číslo jednací
č.m.	číslo místnosti
ČSN	Česká státní norma
DN	jmenovitý průměr
EIA	posuzování vlivu na životní prostředí
EN	Evropská norma
FAST	fakulta stavební
k.ú.	katastrální území
KN	Katastr nemovitostí
LV	list vlastnictví
NN	nízké napětí
NP	nadzemní podlaží
NTL	nízkotlaký rozvod
NV	nařízení vlády
p.č.	parcelní číslo
PEN	ochranný vodič současně plnící funkci pracovního vodiče
PENB	průkaz energetické náročnosti budovy
P _i	instalovaný příkon
PN	jmenovitý tlak
P _s	soudobý příkon
Q	směrné číslo roční spotřeby vody
Q _{cm}	celková tepelná ztráta
SDK	sádrokartonová konstrukce
STL	středotlaký rozvod
TN-C-S	druh elektrické sítě

TUV	teplá užitková voda
U_{em}	průměrný součinitel prostupu tepla
ÚP	územní plán
VN	vysoké napětí
VŠ	vodoměrná šachta
Vyhl.	Vyhláška
VZT	vzduchotechnika
Zák.	zákon
Ψ	odtokový součinitel

Obsah

1	ÚVOD	10
2	STAVEBNĚ TECHNICKÉ ŘEŠENÍ	11
A	PRŮVODNÍ ZPRÁVA	11
A.1	Identifikační údaje	11
A.1.1	Údaje o stavbě	11
A.1.2	Údaje o stavebníkovi	11
A.1.3	Údaje o zpracovateli dokumentace.....	11
A.2	Členění stavby na objekty a technická a technologická zařízení	12
A.3	Seznam vstupních podkladů	13
B	SOUHRNNÁ TECHNICKÁ ZPRÁVA	14
B.1	Popis území stavby	15
B.2	Celkový popis stavby	24
B.2.1	Základní charakteristika stavby a jejího užívání	24
Technicko-ekonomické ukazatele stavby.....		30
3	STAVEBNÍ ČÁST	43
C	SITUAČNÍ VÝKRESY	43
D	DOKUMENTACE OBJEKTŮ A TECHNICKÝCH A TECHNOLOGICKÝCH ZAŘÍZENÍ	44
D.1	Dokumentace stavebního a inženýrského objektu	44
D.1.1	Architektonicko-stavebního řešení	44
D.1.1.a)	Technická zpráva.....	44
D.1.1.b)	Výkresová část	52
4	STAVEBNÍ TEPELNÁ TECHNIKA A ENERGETIKA BUDOVY	53
4.1	Stanovení tepelně technických požadavků na stavební konstrukce a budovu.....	53

4.2	Stanovení ukazatelů energetické náročnosti budovy – průkaz energetické náročnosti budovy	53
5	TECHNIKA PROSTŘEDÍ STAVEB	55
	D.1.4 Technika prostředí staveb – Vytápění staveb	55
	D.1.4.a) Technická zpráva –Vytápění staveb	55
	Identifikační údaje	55
	Úvod	56
	Charakteristika objektu	56
	Tepelná ztráta	57
	Technické řešení	58
	D.1.4.b) VÝKRESOVÁ ČÁST – Vytápění staveb	65
6	ZÁVĚR	66
7	SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY:	67
8	SEZNAM POUŽITÝCH PROGRAMŮ:	72
9	SEZNAM TABULEK	73
10	SEZNAM POUŽITÝCH VZORCŮ	74
11	PŘÍLOHY	75
12	VÝKRESOVÁ ČÁST	76

1 ÚVOD

Zadáním diplomové práce bylo stanoveno zpracovat projektovou dokumentaci pro realizaci stavby autosalonu s autoservisem a navržení vytápění tohoto objektu. Administrativní část s autosalonem je navržena pro 4 zaměstnance a část dílenská pro 8 zaměstnanců (dělníků mechanické práce) v jednosměnném provozu.

První část diplomové práce se zabývá stavebně technickým řešením navrhované novostavby autosalonu s autoservisem. Stavebně-technické řešení je navrženo tak, aby splňovalo veškeré požadavky platné legislativy a ČSN. Součástí dokumentace je průvodní a souhrnná technická zpráva, výkresová dokumentace, PENB a tepelně technické vyhodnocení stavebních konstrukcí. Průvodní a souhrnná technická zpráva je zpracována v členění jak požaduje Vyhl. č. 405/2017 Sb., kterou se mění vyhláška č.499/2006 Sb. o dokumentaci staveb ve znění vyhlášky č. 62/2013 Sb.[1]. Jedná se o projekt novostavby, která je kombinací jednopodlažního a dvoupodlažního nepodsklepeného objektu se sedlovou střechou o malém sklonu. Novostavba je situována na rovinatém pozemku.

Ve druhé části diplomové práce je řešena technika prostředí staveb - návrh teplovodního vytápění. Objekt bude vytápěn dvojicí dvoutrubkových teplovodních otopných soustav s nuceným oběhem vody, na nichž jsou osazeny desková otopná tělesa, podlahové konvektory a teplovzdušné vytápěcí jednotky. Zdrojem tepla pro otopné soustavy budou nástěnné plynové kondenzační kotle. Dokumentace k vytápění obsahuje technickou zprávu, výpočet tepelných ztrát, výkresovou dokumentaci vytápění a výpočty vytápění.

2 STAVEBNĚ TECHNICKÉ ŘEŠENÍ

A PRŮVODNÍ ZPRÁVA

A.1 Identifikační údaje

A.1.1 Údaje o stavbě

a) název stavby

Novostavba autosalonu s autoservisem

b) místo stavby (adresa, čísla popisná, katastrální území, parcelní čísla pozemků)

Česká Skalice

p.č. 1303/17 a p.č. 1061/1 k.ú. Česká Skalice (621684)

c) předmět dokumentace

Dokumentace pro provádění stavby

A.1.2 Údaje o stavebníkovi

a) jméno, příjmení a místo trvalého pobytu

Fakulta stavební (FAST)

Vysoká škola báňská - Technická univerzita Ostrava

Ludvíka Podéště 1875/17

708 00 Ostrava-Poruba

A.1.3 Údaje o zpracovateli dokumentace

Zpracovatel: Bc.Michal Roďan

Na Zahrádkách 272

503 41 Hradec Králové

A.2 Členění stavby na objekty a technická a technologická zařízení

Stavební objekty:

- objekt NOVOSTAVBA AUTOSALONU S AUTOSERVISEM

Inženýrské objekty:

- venkovní zpevněné plochy z živичného povrchu
- napojení navrhovaného objektu na veřejné inženýrské sítě:
 - připojení na veřejný rozvod elektrické energie
 - připojení na veřejný vodovod
 - připojení na veřejný plynovod
- likvidace dešťových vod
 - vnitro-areálová dešťová kanalizace
 - sorpční vpust'
 - odlučovač ropných látek
 - bodový vsakovací prvek
 - bodový akumulační prvek
 - vsakovací průleh
 - drenážní systém
- likvidace splaškových vod
 - vnitro-areálová splašková kanalizace
 - odlučovač ropných látek
 - olejová kanalizace
- oplocení areálu
- sjezd

A.3 Seznam vstupních podkladů

- Rozhodnutí o umístění stavby vydané Stavebním úřadem Česká Skalice dne 3.3.2019 pod. č.j. 1234/2019
- Rozhodnutí o stavebním povolení vydané Stavebním úřadem Česká Skalice dne 23.5.2019 pod. č.j. 234/2019
- Dokumentace pro stavební povolení
- Geodetické zaměření dotčené části území
- Požadavek zřizovatele a jednotlivá jednání se zástupci stavebníka

B SOUHRNNÁ TECHNICKÁ ZPRÁVA

Jak vyplývá z Vyhl.č. 405/2017 Sb., která provedla změny ve Vyhl.č. 499/2006Sb. o dokumentaci staveb ve znění vyhlášky č. 62/2013 Sb., dokumentace pro provádění stavby vychází z projektové dokumentace pro ohlášení stavby nebo pro vydání stavebního povolení.[1]

Projektant:

Bc.Michal Rod'an

Na Zahrádkách 272

503 41 Hradec Králové

Odpověd. projektant.:

Bc.Michal Rod'an

Na Zahrádkách 272

503 41 Hradec Králové

Zřizovatel:

Fakulta stavební (FAST)

Vysoká škola báňská - Technická univerzita Ostrava

Ludvíka Podéště 1875/17

708 00 Ostrava-Poruba

Stavba:

NOVOSTAVBA AUTOSALONU S AUTOSERVISEM

Česká Skalice

p.č. 1303/17 a p.č. 1061/7 k.ú. Česká Skalice (621684)

Stupeň:

Dokumentace pro provádění stavby

B.1 Popis území stavby

a) Charakteristika území a stavebního pozemku, zastavěné území a nezastavěné území, soulad navrhované stavby s charakterem území, dosavadní využití a zastavěnost území

Pozemek určený pro výstavbu navrhovaného autoservisu se nachází na jihozápadním okraji města Česká Skalice v ulici Bezručova. Pozemek je rovinatý, bez stávajících staveb a porostu. Do současné doby byl pozemek využíván jako zemědělská půda. Pozemek svojí severozápadní stranou přiléhá k silnici III/28513 vedoucí z obchvatu České Skalice do České Skalice. Jihozápadní stranou k areálu autoopravny, severovýchodní a jihovýchodní stranou na zemědělskou půdu.

Záměr výstavby objektu pro autoservis, pneuservis, mytí, čištění aut a autosalon je navržen s ohledem na potřeby stavebníka.

Vliv na životní prostředí – ovzduší, hluk, voda, odpady a půda

Stavba a její provoz nebude mít negativní vliv na životní prostředí. Na stavbu smí být použito jen materiálů s osvědčením o jejich vhodnosti pro výstavbu.

Užíváním objektu nebudou vznikat žádné škodliviny. Objekt není ohrožován hlukem z okolí a ani sám svým provozem neohrožuje životní prostředí v okolí objektu nadměrným hlukem.

Stavební řešení objektu je v souladu s hygienickými předpisy a normami.

Před uvedením stavby do provozu bude zpracován a předložen ke schválení havarijný plán.

Součástí projektové dokumentace je zpracovaná hluková studie prokazující, že provozem navrhovaného objektu nebudou překračovány hlukové limity. Hluková studie není součástí diplomové práce.

S odpady bude nakládáno v souladu s platnými předpisy v oblasti odpadového hospodářství (zejména zák. 185/2001 Sb., o odpadech a jeho prováděcí předpisy). Odpady vzniklé při provozu stavby budou separovány a důsledně tříděny, skladovány v nádobách k tomu určených a pravidelně likvidovány oprávněnou osobou dle výše uvedeného zákona a

musí s nimi být nakládáno tak, aby nezpůsobovaly újmu životnímu prostředí a nenarušovaly vzhled okolní krajiny.[2]

K navrhovanému záměru bylo vydáno Krajským úřadem Královéhradeckého kraje sdělení z hlediska zařazení záměru „NOVOSTAVBA AUTOSALONU S AUTOSERVISEM“ dle zákona č.100/2001 Sb., se závěrem, že záměr nenaplnuje svým charakterem a rozsahem ustanovení § 4 zákona EIA, a proto **nepodléhá posuzování z hlediska vlivů na životní prostředí**.[3]

Navrhovaný záměr nemá vliv na okolní přírodu a krajinu (ochrana dřevin, ochrana památných stromů, ochrana rostlin a živočichů) a na zachování ekologických funkcí a vazeb v krajině.

b) Údaje o souladu s územním rozhodnutím nebo regulačním plánem nebo veřejnoprávní smlouvou územní rozhodnutí nahrazující anebo územním souhlasem.

K navrhovanému záměru bylo vydáno Městským úřadem v Náchodě, odborem výstavby a územního plánování závazné stanovisko se závěrem, že navrhovaný záměr je z hlediska ÚP přípustný. Záměr odpovídá hlavnímu využití funkční plochy Výroba a skladování – lehký průmysl.

Plochy pro výrobu a skladování – lehký průmysl

Plochy sloužící k umístění staveb pro výrobu, skladování a manipulaci s materiály, jejichž nároky na přepravu nevyvolávají přetížení místní dopravy a případný negativní vliv jejich technologií a činností nezasahuje mimo hranice areálu nebo vymezené pásmo hygienické ochrany.

Hlavní využití

- stavby a zařízení pro výrobu a skladování, jejichž negativní vlivy z technologií a souvisejících činností nepřesahují hranice areálu nebo hranice pásma hygienické ochrany vymezeného dle platných právních předpisů.

Navrhovaný objekt bude sloužit pro servis, pneuservis, mytí a čištění osobních aut. Dále pro prodej automobilů a jejich doplňků.

c) Údaje o souladu s územně plánovací dokumentací, v případě stavebních úprav podmiňujících změnu v užívání stavby,

Navrhovaný záměr výstavby Novostavby autosalonu s autoservisem je v souladu s platným územním plánem města Česká Skalice s nabytím účinnosti 22.6.2017. Aktualizace č.1 - Zásady územního rozvoje Královéhradeckého kraje vydaná Zastupitelstvem Královéhradeckého s nabytím účinnosti dne 3. 10. 2018 a Aktualizace č.2 - Zásady územního rozvoje Královéhradeckého kraje vydaná Zastupitelstvem Královéhradeckého s nabytím účinnosti dne 12.7.2019.

d) Informace o vydaných rozhodnutích o povolení výjimky z obecných požadavků na využívání území.

K danému území nejsou vydána žádná rozhodnutí o povolení výjimky z obecných požadavků na využití území.

Navržené projektové řešení splňuje podmínky vyhlášky č. 501/2006 Sb., ve znění pozdějších předpisů, o obecných požadavcích na využívání území.[5]

Vzájemný odstup od nejbližších objektů je dostatečný, aby nemohlo dojít k zastínění okolní zástavby.

- e) Informace o tom, zda a v jakých částech dokumentace jsou zohledněny podmínky závazných stanovisek dotčených orgánů.**

Projektová dokumentace je navržena v souladu se všemi vyjádřeními a závaznými stanovisky dotčených orgánů.

- f) Výčet a závěry provedených průzkumů a rozborů – geologický průzkum, hydrogeologický průzkum, stavebně historický průzkum apod..**

Geologické a hydrogeologické posouzení bylo provedeno oprávněnou firmou. Dle výsledku provedeného průzkumu byl zvolen způsob založení objektu „Novostavby autosalonu s autoservisem“ v České Skalici na p.č. 1303/17 a p.č. 1061/1 k.ú. Česká Skalice (621684).

Radonový průzkum byl proveden oprávněnou firmou. Dle posudku je pozemek s nízkým radonovým indexem. Podle ustanovení atomového zákona č. 18/97 Sb. [4], a ve znění pozdějších právních úprav § 6 není nutno stavbu zvlášť chránit proti pronikání radonu z podloží dle ČSN 730601.

Použité stavební materiály nesmí vykazovat hmotnostní aktivitu Ra - 226 větší než 120 Bq/kg[14]. Stavebně historický průzkum nebyl proveden.

- g) Ochrana území podle jiných právních předpisů,**

Území dotčené navrhovanou výstavbou autoservisu se nenachází v památkové rezervaci, v památkové zóně ani ve zvláště chráněném území.

Projektové řešení nového objektu autoservisu s doprovodnými stavbami, nemá vliv na soustavu chráněných území Natura 2000. K navrhovanému záměru bylo vydáno stanovisko Krajského úřadu Královéhradeckého kraje, odbor životního prostředí a zemědělství – oddělení ochrany přírody a krajiny, se závěrem, že záměr výstavby autoservisu nemůže mít významný vliv na evropsky významné lokality nebo vyhlášené ptačí oblasti.

Podlaha nového objektu autosalonu je navržena v úrovni 0,000 = 272,65 m n. m.. Výšková úroveň podlahy je navržena nad hladinou stoleté vody.

Navrhovaná výstavba autoservisu je navržena mimo poddolované území.

Hranice ochranného pásma podzemního kabelového vedení VN a NN, řídicího a zabezpečovacího vedení a vedení sdělovacího je 1,0 m od krajního vodiče.

Hranice ochranného pásma NTL rozvodu plynu v zastavěném území obce je 1,0 m od vnějšího líce potrubí.

Hranice ochranného pásma STL rozvodu plynu v zastavěném území obce je 1,0 m od vnějšího líce potrubí.

Jiná ochranná pásma, chráněná území a památky v dotčeném prostoru nejsou známy.

h) Poloha vzhledem k záplavovému území, poddolované území apod.

Podlaha novostavby autoservisu je navržena $\pm 0,000 = 272,65$ m n.m. Výšková úroveň podlahy je navržena nad hladinou stoleté vody.

Dotčené území navrhovaným autoservisem leží mimo poddolované území.

i) Vliv stavby na okolí stavby a pozemky, ochrana okolí, vliv stavby na odtokové poměry v území

Navrhovaný záměr nemá vliv na okolní stavby ani pozemky, nedochází k ovlivnění odtokových poměrů v okolí. Dešťové vody ze střech navrhovaného objektu Novostavby autosalonu s autoservisem jsou svedeny navrhovanou vnitro-areálovou dešťovou kanalizací přes retenční nádrž do bodového vsakovacího objektu umístěného v severovýchodním rohu pozemku, kde jsou zasakovány na pozemku investora. Dešťové vody ze zpevněných ploch v navrhovaném areálu budou svedeny navrhovanou vnitro-areálovou dešťovou kanalizací přes odlučovač ropných látek do navrhovaného vsakovacího objektu (vsakovací průleh), kde budou vsakovány na pozemku investora.

j) Požadavky na asanace, demolice, kácení dřevin

Výstavbou navrhovaného autoservisu nedochází k požadavku na asanace, demolice ani kácení dřevin.

k) Požadavky na maximální dočasné a trvalé zábory zemědělského půdního fondu nebo pozemků určených k plnění funkce lesa.

Novostavba autosalonu s autoservisem je navržena na pozemcích vedený v KN jako orná půda. Plochy budou odňaty ze zemědělského půdního fondu žádostí s výpočtem odvodů za trvalé odnětí zemědělské půdy pro část pozemku p.č.1303/17 v k. ú. Česká Skalice. Návrh na vynětí vypracovala a žádost podala osoba úředně oprávněná k projektování pozemkových úprav .

l) Územně technické podmínky – zejména možnost napojení na stávající dopravní a technickou infrastrukturu, možnost bezbariérového přístupu k navrhované stavbě.

Dotčený stavební pozemek na p.č. 1303/17 a p.č. 1061/7 k.ú. Česká Skalice (621684) pro navrhovanou novostavbu autosalonu s autoservisem bude napojen na dopravní infrastrukturu přes nový sjezd z ulice Bezručova, silnice III/28513. Sjezd je řešen samostatnou projektovou dokumentací vypracovanou specializovanou firmou na projektování dopravních staveb. Tato dokumentace není součástí diplomové práce. Odbor dopravy vydal souhlasné stanovisko s navrhovaným sjezdem. Pro zajištění přístupu požárních vozidel jsou veškeré vnitro-areálové komunikace minimální šířky 3,5 m.

V areálu navrženo parkoviště pro zákazníky s 12 místy, z toho jedno je určeno pro osoby se sníženou schopností pohybu nebo orientace. Dále je zde navrženo parkoviště pro zaměstnance navrhovaného autoservisu s 8 místy a parkoviště pro vozy zaměstnanců a na prodej se 20 (17+3) místy.

- *napojení území na stávající dopravní infrastrukturu*

Areál s novostavbou autosalonu a autoservisu bude napojen na dopravní infrastrukturu přes sjezd z ulice Bezručova, silnice III/28513. Sjezd je řešen samostatnou projektovou dokumentací.

- *doprava v klidu*

Předpokládané vytížení navrhovaného autoservisu:

V rámci provozu se jedná o cca o 100 až 150 zákazníků měsíčně, z toho je:

50% servis mechanická práce

20% pneuservis + mytí a čištění aut

30% zákazníci + prodej služeb (automobily + doplňky)

Předpokládaný počet automobilů v areálu navrhovaného autoservisu:

zákazníci5-8 za den

administrativní zaměstnanci.....4 za den

zaměstnanci dílny mechanické práce.....8 za den

automobilů na prodej.....0-16 za den

- *pěší a cyklistické stezky*

Nenavrženy.

- *napojení na síť*

Pozemek bude napojený na obecní vodovod DN50 vedoucí po pozemku investora při severozápadní hranici pozemku, přípojkou ukončenou vodoměrnou soupravou ve vodoměrné šachtě v severním rohu pozemku investora. Na obecní plynovod DN160 vedoucí po pozemku investora při severozápadní hranici pozemku, přípojkou ukončenou regulátorem a hlavním uzávěrem plynu ve sloupku na severozápadní hranici pozemku. Na obecní rozvod elektrické energie NN přípojkou z nově osazeného přípojkového pilíře SS200 umístěného v severozápadním rohu pozemku. Přípojka NN bude svedena elektroměrového rozvaděče ER212, který bude osazen vedle přípojkového pilíře. Navrhovaný objekt bude napojen na obecní splaškovou kanalizaci přes stávající šachtu v severovýchodním rohu pozemku.

- *Bezbariérové užívání stavby*

Projektová dokumentace splňuje podmínky přílohy č. 1 vyhlášky č. 398/2009 Sb., ze dne 5. listopadu 2009, kterou se stanoví obecné technické požadavky, zabezpečující bezbariérové užívání staveb.

„(1) Podle této vyhlášky se postupuje při zpracování dokumentace pro vydání územního rozhodnutí, nebo při zpracování jednoduchého technického popisu záměru pro vydání územního souhlasu a při zpracování projektové dokumentace, při povolování nebo ohlašování a provádění staveb, při vydávání kolaudačního souhlasu, při užívání a odstraňování staveb nebo zařízení a při kontrolních prohlídkách staveb

a) pozemních komunikací a veřejného prostranství,

b) občanského vybavení v částech určených pro užívání veřejností,

c) společných prostor a domovního vybavení bytového domu obsahujícího více než 3 byty (dále jen „bytový dům“), upravitelného bytu nebo bytu zvláštního určení,

d) pro výkon práce celkově 25 a více osob, pokud provoz v těchto stavbách umožňuje zaměstnávat osoby se zdravotním postižením nebo stavby pro výkon práce osob s těžkým zdravotním postižením) (dále jen „stavby pro výkon práce“).“ [6]

Výšková úroveň nové podlahy I.NP v navrhovaném objektu autosalonu s autoservisem – autoservis, autosalon, administrativa, čištění a mytí aut je navržena s ohledem na niveletu přilehlé stávající komunikace a původního terénu v úrovni $\pm 0,000 = 272,65 \text{ m n. m.}$

m) Věcné a časové vazby stavby, podmiňující, vyvolané, související investice

Předpokládané zahájení prací březen 2020

Předpokládané ukončení prací březen 2022

Podmiňující investice:

Navrhovaný záměr není podmíněn žádnou předcházející investicí.

n) Seznam pozemků podle katastru nemovitostí, na kterých se stavba umístuje a provádí

Katastr	Číslo pozemku	Výměra	Stavba na pozemku	Druh pozemku	Způsob využití	Způsob. ochrany	LV
Česká Skalice (621684)	p.č. 1303/17	3421 m ²	-	Orná půda	-	-	1025
Česká Skalice (621684)	<u>p.č. 1061/7</u>	86 m ²	-	Ostatní plocha	silnice	-	1025
Česká Skalice (621684)	p.č. 1061/1	15004 m ²	-	Ostatní plocha	silnice	-	10025

Tab. 1 Seznam pozemků.

o) Seznam pozemků podle katastru nemovitostí, na kterých vznikne ochranné nebo bezpečnostní pásmo

Navrhovaným záměrem nevznikají nová bezpečnostní a ochranná pásma.

B.2 Celkový popis stavby

B.2.1 Základní charakteristika stavby a jejího užívání

- a) Nová stavba nebo změna dokončené stavby; u změny stavby údaje o jejích současném stavu, závěry stavebně technického, případně stavebně historického průzkumu a výsledky statického posouzení nosných konstrukcí.**

Navrhovaná stavba autosalonu s autoservisem je nová stavba.

- b) Účel užívání stavby**

Předmětem dokumentace je novostavba objektu autosalonu s autoservisem. Novostavba je navržena pro potřeby autosalonu, autoservisu, pneuservisu, mytí, čištění aut s ohledem na potřeby stavebníka. Objekt je provozně rozdělen na dvě části.

Na část „administrativní“, ve které je umístěn autosalon, kanceláře, sociální a hygienické zázemí pro zákazníky a zaměstnance. A na část „díleenskou“, ve které jsou umístěny dílny mechanické práce, pneuservis, prostory pro mytí a čištění aut, sklady náhradních dílů, sklad olejů, technické a hygienické zázemí.

Provozní řešení administrativní části objektu:

Jedná se o dvoupodlažní část objektu, kde v čele I.NP je navržen autosalon s recepcí pro prodej aut, příslušenství a prodej služeb autoservisu, pneuservisu, mytí a čištění aut, prostor pro zákazníky a hygienické zázemí pro zákazníky. Na prostory autosalonu navazují dvě kanceláře a chodba do prostorů pro zaměstnance, ze které je přístup do hygienického zázemí pro zaměstnance, úklidové komory, na schodiště a do díleenské části objektu. Autosalon s kanceláři je navržen pro čtyři zaměstnance. Dispozice II.NP je navržena převážně jako zázemí pro zaměstnance. Je zde umístěna šatna, umývárna, WC, denní místnost, úklidová komora, technická místnost a sklad náhradních dílů.

Provozní řešení dílenské části objektu:

Jedná se o kombinaci jednopodlažní a dvoupodlažní budovy, kde převážnou část I.NP zabírá dílna mechanické práce autoservisu, na kterou navazuje prostor pro mytí a čištění aut s hygienickým zázemím a technickou místností, příruční sklad, sklad olejů, přes který je průchod do kompresorovny. Z prostoru dílny mechanické práce je po schodišti přístup do odděleného II.NP, kde je situován sklad náhradních dílů a pneumatik. Dílenská část objektu se zázemím je navržena pro 8 zaměstnanců.

c) Trvalá nebo dočasná stavba

Jedná se o stavbu trvalou nacházející se mimo památkovou zónu a mimo chráněné území.

d) Informace o vydaných rozhodnutích o povolení výjimky z technických požadavků na stavby a technických požadavků zabezpečujících bezbariérové užívání stavby

Navrhovaný objekt nevyžaduje výjimky z technických požadavků na stavby a technických požadavků na zabezpečení bezbariérového užívání stavby.

V souladu s §2 vyhlášky 398/2009 Sb., o obecných technických požadavcích zabezpečujících bezbariérové užívání staveb se u daného typu stavby (objekt pro služby a obchod, bez možnosti zaměstnávat osoby se zdravotní postihem) nepostupuje dle výše zmíněné legislativy při zpracování dokumentace pro vydání územního rozhodnutí a stavebního povolení [6].

I přes tuto skutečnost je v části navrhovaného objektu, autosalonu, umožněno pohybu osob se sníženou schopností pohybu nebo orientace. Na parkovišti pro zákazníky se sníženou schopností pohybu je navrženo jedno místo a přístup do autosalonu je navržen s maximálním výškovým rozdílem ploch do 20 mm. Ostatní prostory navrhovaného objektu jsou přístupné osobám se sníženou schopností pohybu jen za doprovodu oprávněné osoby.

e) Informace o tom, zda a v jakých částech dokumentace jsou zohledněny podmínky závazných stanovisek dotčených orgánů

Projektová dokumentace je navržena v souladu s právními předpisy a technickými normami a splňuje požadavky uvedené v jednotlivých vyjádřeních dotčených orgánů.

f) Ochrana stavby podle jiných právních předpisů

Navrhovaný objekt nevyžaduje ochranu stavby podle jiných právních předpisů.

g) Navrhované parametry stavby – zastavěná plocha, obestavěný prostor, užitná plocha, počet funkčních jednotek a jejich velikosti apod.

Objekt je provozně rozdělen na dvě části.

Na část „administrativní“, ve které je umístěn autosalon, kanceláře, sociální a hygienické zázemí pro zákazníky a zaměstnance. A na část „díleenskou“, ve které jsou umístěny dílny mechanické práce, pneuservis, prostory pro mytí a čištění aut, sklady náhradních dílů, sklad olejů, technické a hygienické zázemí.

Provozní řešení administrativní části objektu:

Jedná se o dvoupodlažní část objektu, obdélníkového tvaru o půdorysných rozměrech 13,775 x 15,5 m a výška hřebene 7,75 m, kde v čele I.NP je navržen autosalon s recepcí pro prodej aut, příslušenství a prodej služeb autoservisu, pneuservisu, mytí a čištění aut, prostor pro zákazníky a hygienické zázemí pro zákazníky. Na prostory autosalonu navazují dvě kanceláře a chodba do prostorů pro zaměstnance, ze které je přístup do hygienického zázemí pro zaměstnance, úklidové komory, na schodiště a do díleenské části objektu. Autosalon s kanceláři je navržen pro čtyři zaměstnance. Dispozice II.NP je navržena převážně jako zázemí pro zaměstnance. Je zde umístěna šatna, umývárna, WC, denní místnost, úklidová komora, technická místnost a sklad náhradních dílů.

Provozní řešení dílenské části objektu:

Jedná se o kombinaci jednopodlažní a dvoupodlažní budovy obdélníkového tvaru o půdorysných rozměrech 26,585 x 15,10 m a výšky hřebene 6,28 m, kde převážnou část I.NP zabírá dílna mechanické práce autoservisu, na kterou navazuje prostor pro mytí a čištění aut s hygienickým zázemím a technickou místností, příruční sklad, sklad olejů, přes který je průchod do kompresorovny. Z prostoru dílny mechanické práce je po schodišti přístup do odděleného II.NP, kde je situován sklad náhradních dílů a pneumatik. Dílenská část objektu se zázemím je navržena pro 8 zaměstnanců.

Předpokládané počty zákazníků:

V rámci provozu se jedná o cca o 100 až 150 zákazníku měsíčně, z toho je

50% servis mechanická práce

20% pneuservis + mytí a čištění aut

30% zákazníci + prodej služeb (automobily + doplňky)

Dílna mechanické práce (č.m. 114)

Místnost určená pro dílnu mechanické práce je obdélníkového tvaru o rozměrech 18,41 x 14,8 m a průměrné světlé výšky 5,46 m.

Provozně bude dílna mechanické práce autoservisu rozdělena na tři úseky podle druhu a délky opravy automobilu: rychloservis, servis delších oprav a pneuservis. Dispozičně je ke každému úseku zajištěn samostatný přístup vraty z jihozápadní strany objektu. Dle požadavků a rozdělení na jednotlivé úseky je navrženo rozmístění jednotlivých hydraulických zvedáků a vybavení dílny viz výkresová část dokumentace.

Druhy poskytovaných služeb rychloservisu:

- příjem a diagnostika vozů
- výměna filtrů
- čištění a doplňování klimatizace
- kontrola a seřízení osvětlení
- kontrola dobíjení a stavu akumulátoru
- výměna akumulátoru

Druhy poskytovaných služeb servisu delších oprav:

- opravy motorů, převodovek
- opravy palivových, brzdových, výfukových, elektroinstalačních systémů

- opravy klimatizací
- opravy kardanů a diferenciálů
- opravy vstřikovacích trysek a jejich seřízení
- montáže tažných zařízení
- kontrola a oprava podvozkových částí

Druhy poskytovaných služeb pneuservisu:

- přezouvání a vyvažování pneumatik pro osobní, dodávková vozidla a motocykly
- oprava duší a pneumatik
- oprava plechových disků
- geometrie kol

Mytí a čištění aut (m.č.115)

Místnost určená pro mytí a čištění aut je obdélníkového tvaru a rozměrech 7,975 x 8,565 m a světlé výšky 3,0 m.

Čištění interiéru automobilu bude probíhat suchým vysáváním a extrakčním (mokrým) čištěním za použití parního zařízení. Místnost je dimenzována na současné čištění dvou automobilů.

Druhy poskytovaných služeb čištění interiéru:

- čištění látkových i kožených sedaček (mokrou i suchou cestou)
- údržba plastu, kovu a dřeva v interiéru
- impregnace gumových částí
- doplňování parfému vozu
- čištění čalounění
- čištění koberců
- vyleštění skel

Čištění exteriéru automobilu bude probíhat za pomoci vysokotlaké myčky s ohřevem vody. Místnost je dimenzována na mytí jednoho automobilu.

Druhy poskytovaných služeb čištění exteriéru:

- mytí karoserie vč. zimního ošetření laku voskem (ve dvou vrstvách)
- ošetření gumových částí a plastových částí
- mytí kol včetně podběhů karosérie
- mytí mezidveřních prostorů
- doplňování ostřikovačů

Sklad náhradních dílů (m.č. 122)

Místnost obdélníkového tvaru o půdorysných rozměrech 3,59 x 3,285 m a světlé výšky 2,95 m určená pro skladování hmotnostně náročnějších náhradních dílů.

Sklad olejů (m.č. 123)

Místnost obdélníkového tvaru o půdorysných rozměrech 3,09 x 2,75 m a světlé výšky 2,95 m určená pro skladování a manipulaci s motorovým olejem.

Sklad olejů je navržen v místnosti č. 123. Je navržena pro uskladnění 5 druhů motorového oleje. Tři druhy v 30 litrových sudech, každý druh dva sudy a dále dva druhy v 200 litrových sudech, každý druh po jednom sudu. Při maximální kapacitě bude ve skladu olejů skladováno 580 litrů motorového oleje.

Sklad olejů je stavebně řešen jako průchozí místnost o rozměrech 3090x2750 mm s podlahou z pororoštů usazených na ocelové konstrukci zakrývající nepropustnou záchytnou vanu dimenzovanou na 20 % množství skladovaného materiálu (580 litrů). Stěny záchytné vany budou opatřeny chemicky odolnou stěrkou.

Ve skladu olejů budou skladovány tyto oleje:

- | | |
|------------------------|-------------------------------|
| - motorový olej 0W-40 | 60 l (2x 30 litrových sudech) |
| - motorový olej 5W-30 | 200 l (1x 200 litrový sud) |
| - motorový olej 5W-40 | 200 l (1x 200 litrový sud) |
| - motorový olej 10W-40 | 60 l (2x 30 litrových sudech) |
| - motorový olej 15W-40 | 60 l (2x 30 litrových sudech) |

Veškeré oleje budou skladovány v originálních kovových sudech o objemu 200l a 30l. Sudy budou skladovány na podlaze z pororoštů. V prostoru skladu olejů bude s oleji

manipulováno – přečerpávání jednotlivých olejů do malých, přenosných kanystrů. Přečerpávání bude probíhat malou ruční pákovou pumpou. Po ukončení přečerpávání budou veškeré obaly uzavřeny. Součástí projektové dokumentace jsou bezpečnostní listy k jednotlivým typům olejů.

Sklad bude zabezpečen proti vstupu nepovolaných osob a řádně označen.

Návrh větracího zařízení pro sklad olejů je v souladu s požadavky normy ČSN 65 0201 [15].

Kompresorovna (m.č. 124)

Místnost obdélníkového tvaru o půdorysných rozměrech 2,885 x 2,25 m a světlé výšky 2,95 m určená pro umístění kompresoru o výkonu 5,5 kW, který bude zajišťovat stlačený vzduch pro pneumatické nářadí používané v dílně mechanické práce a pro zařízení pneuservisu.

Příruční sklad (m.č. 211)

Místnost půdorysného tvaru písmena L o rozměrech 7,975 x 14,8 m a průměrné světlé výšky 2,1 m určená pro uskladnění nových pneumatik, pro sezónní uskladnění pneumatik a jako sklad hmotnostně lehčích náhradních dílů.

Technicko-ekonomické ukazatele stavby.

Stavební objekty

Navrhované stavební objekty	NOVOSTAVBA AUTOSALONU S AUTOSERVISEM
Podlahová plocha	800,68 m ²
Zastavěná plocha	615,18 m ²
Obestavěný prostor	3929,94 m ³
Úroveň podlahy	±0,000 = 272,65 Bpv
Výška hřebene	+7,75 m

Tab. 2 Navrhované parametry stavby

Inženýrské objekty

- **Navrhované vnitro-areálové komunikace + parkoviště pro zákazníky, zaměstnance a auta na prodej.**

Venkovní zpevněné plochy, vnitro-areálové komunikace a parkoviště pro osobní automobily a malé nákladní automobily (dodávky) jsou navrženy s živičným povrchem.

Skladba:

- Asfaltový koberec mastixový	SMA 11S	50 mm
- Spojovací postřík	PS	
- Asfaltový beton pro podkladní vrstvy	ACP 16S	70 mm
- Podklad ze směsi stmelené cementem	SC C8/10	170 mm
- Štěrkoдрť	ŠD	160 mm
- Stabilizace vápnem		300 mm

Celková plocha nově navržených pojízdných zpevněných ploch s živičným povrchem je 1733,00 m². Živičný povrch bude ohraničen betonovým silničním obrubníkem o šířce 150 mm a výšce 300 mm s betonovým vodícím proužkem o šířce 250 mm a výšce 80 mm kladených do betonového lože.

Skladba zpevněných ploch, podkladních vrstev, prostorové a výškové uspořádání jsou patrné z grafické části dokumentace.

- Chodník z betonové zámkové dlažby pro pěší

Před čelní stěnou autosalonu a pro přístup k únikovým dveřím ze skladu olejů je navržen chodník z betonové zámkové dlažby.

Veškeré nové chodníky jsou navrženy s povrchem z betonové zámkové dlažby tl. 60 mm kladené do kladecí vrstvy štěrku 4-8 tl. 40 mm na podkladní vrstvy PBI tl. 150 mm a vyrovnávací hutněnou vrstvu ze štěrkodrti tl. 150 mm.

Celková plocha nově navržených chodníků činí 41,5 m².

Kolem obvodu navrhované výrobní haly v nezpevněných plochách je navržen okapový chodník o šířce 500 a o šířce 700 mm z kačírku lemovaným parkovým obrubníkem o šířce 50 mm. Celková plocha okapového chodníku je 19,50 m².

Výškové úrovně, spádování, rozměry a umístění navrhovaných chodníků jsou patrné z grafické části dokumentace.

- Terénní úpravy a zeleň

Terénní úpravy budou použity pro výškové dorovnání terénů k obrubníkům nově navržených zpevněných ploch.

Nezpevněné okolní plochy budou nově zatravněny.

- Oplocení

Areál navrhovaného objektu novostavby autoservisu bude po obvodu hranice pozemku oplocen pomocí 3D svařovaného pletiva černé barvy s ocelovými sloupky a podhrabovou deskou. Výška oplocení je 1,8 m (1,5 m pletivo a 0,3 m podhrabová deska). Na severozápadní straně pozemku bude na sjezdu na obecní komunikaci osazena ocelová posuvná brána s elektrickým pohonem na dálkové ovládání.

Inženýrské objekty navrhované (vedené mimo objekty)	Zpevněná plocha	Délka	ks
Venkovní zp. plocha – živičný povrch + bet. silniční obrubník + vodící proužek	1733,00 m ²		
Chodníky – bet. zámková dlažba + bet. obrubník	41,50 m ²		
Okapový chodník – kačírek + bet. obrubník	19,50 m ²		
Celkem	1794,00 m²		
Vnitro-areálový rozvod NN, CYKY-J4x25 silový proud		59,50 mb	
Vnitro-areálová dešťová kanalizace KG DN		139,15 mb	
Vnitrozávodní drenážní systém DN80		82 ,00 mb	
Odlučovač ropných látek			
Retenční nádrž o objemu 12 m ³			1 ks
Bodový vsakovací prvek PP DN 2500			1 ks
Odlučovač lehkých kapalin GSOL2/4P			1 ks
Sorpční vpust' SOL-2/4M			1 ks
Revizní šachta dešťových vod			3 ks
Vnitro-areálová splašková kanalizace KG DN		47 mb	
Vnitro-areálová olejová kanalizace		1,9 mb	
Vodovodní přípojka – 40 x 3,7 SDR11 PN16 RC		3,7 mb	
Vodoměrná šachta VS1100			1 ks

Vnitro-areálový vodovod – pitná voda 40 x 3,7 SDR11 PN16 RC		67,0 mb	
Vnitro-areálový vodovod – užitková voda 32 x 3 PN10		13,0 mb	
Plynovodní přípojka + vnitroareálový rozvod PE dn 32 PE 100 RC SDR 11		53,5 mb	

Tab. 3 Navrhované parametry inženýrských sítí

Počet uživatelů/pracovníků

Provozně je objekt rozdělen na administrativní část s autosalonem a na dílenskou část. Administrativní část s autosalonem je navržena pro 4 zaměstnance a část dílenská pro 8 zaměstnanců (dělníků mechanické práce). Předpokládá se osmihodinová pracovní doba (ranní směna).

h) Základní bilance stavby – potřeby a spotřeby médií a hmot, hospodaření s dešťovou vodou, celkové produkované množství a druhy odpadů a emisí, třída energetické náročnosti budov apod..

Dešťové vody

Dešťové vody ze střech navrhovaného objektu autoservisu jsou svedeny navrhovanou vnitro-areálovou dešťovou kanalizací do bodového akumulčního a vsakovacího objektu umístěného v severovýchodním rohu pozemku, kde jsou zasakovány na pozemku investora. Dešťové vody ze zpevněných ploch v navrhovaném areálu budou svedeny navrhovanou vnitro-areálovou dešťovou kanalizací přes odlučovač ropných látek do navrhovaného vsakovacího objektu (vsakovací průleh), kde budou vsakovány na pozemku investora. Akumulované dešťové vody budou využívány na zalévání zatravněných ploch.

Ke změně odtokových poměrů nedochází, veškeré dešťové vody z nových zpevněných ploch a objektů budou v daném území zasáknuty.

Dle ČSN 75 6101 [16] se intenzita deště, která se pro střechy a plochy ohrožující budovu zaplavením, uvažuje hodnotou $i=0,0195 \text{ l/s.m}^2$, tedy 195 l/s.ha (dle tab. č. 4 - území průmyslových a drobných provozů, při periodicitě $p=0,2$ – překročení 1x5roků). Při uvažovaném odtokovém součiniteli $C=0,9$ pro střechy tedy vyplývá:

Odvodňované plochy (střechy navrhovaných objektů):

- *střechy navrhovaného objektu:* $\Sigma A = 0,0609 \text{ ha}$

- *odtokový součinitel* $\psi = 0,9$

$$Q_{r1} = i \times A \times \psi = 195 \times 0,0609 \times 0,9 = 10,69 \text{ l/s} \quad (1)$$

Odvodňované plochy (zpevněná plocha – živичný povrch):

- *venkovní zp. plochy:* $\Sigma A = 0,1794 \text{ ha}$

- *odtokový součinitel* $\psi = 0,9$

$$Q_{r2} = i \times A \times \psi = 195 \times 0,1799 \times 0,9 = 31,57 \text{ l/s} \quad (1)$$

$$Q_{r1} + Q_{r2} = 10,69 + 31,57 = 42,26 \text{ l/s}$$

Likvidace dešťových vod není součástí zadání diplomové práce.

Pitná voda

Navrhovaný objekt bude napojen na obecní vodovodní řád PE DN 50 vedoucí po pozemku investora při jeho severozápadní hranici. Připojení bude provedeno pomocí navrtávacího pásu 5250 DN 63x5/4“ a šoupěte ISO 2800 DN 32-5/4“ se zemní teleskopickou soupravou pro domovní šoupátka. V nejbližší možné vzdálenosti od hranice pozemku bude osazena vodoměrná šachta VŠ 1100 s vodoměrnou sestavou. Vodovodní přípojka a vnitro-areálový rozvod pitné vody je navržen z potrubí 40x3,7 SDR11 PN16 RC. Přívod vnitro-areálové pitné vody do objektu je rozdělen na dva, do administrativní části objektu (přívod v místnosti č. 109) a do dílenské části objektu (přívod v místnosti č. 118). Na přívodech do objektu budou osazeny uzávěry.

Potřeba pitné vody navrhované novostavby autosalonu s autoservisem je dle kapacity objektu stanovena.

Roční potřeba pitné vody:

$$4 \text{ administrativní zaměstnanci } \acute{a} 14 \text{ m}^3/\text{rok} \quad 4 \times 14 = 56 \text{ m}^3/\text{rok}$$

$$8 \text{ zaměstnanců dílny mechanické práce } \acute{a} 26 \text{ m}^3/\text{rok} \quad 8 \times 26 = 208 \text{ m}^3/\text{rok}$$

$$\text{Mytí a čištění aut} \quad 28 \text{ m}^3/\text{rok}$$

$$\text{Celková potřeba vody:} \quad 292 \text{ m}^3/\text{rok}$$

Požární voda

Vnitřní rozvod požární vody musí být v souladu s ČSN 730873[17] . Dle požární zprávy musí být v dílenské části objektu instalovány dva vnitřní hydranty D 25 s tvarově stálou hadicí o délce 30 m. Rozvodné potrubí musí být z nehořlavých hmot. Hydranty v autodílně budou napojeny na přívod vnitro-areálové vody do objektu přípojkou z potrubí 40x3,7 SDR11 PN16 RC.

Požární řešení není součástí zadání diplomové práce.

Splaškové vody

Splaškové vody z obou částí (administrativní a dílenské) jsou svedeny novou vnitro-areálovou splaškovou kanalizací do obecní kanalizace.

Teplo

Zdroje tepla - pro vytápění navrhované novostavby autosalonu jsou jako zdroje tepla navrženy nástěnné plynové kondenzační kotle od firmy JUNKERS.

Pro prostory administrativy z autosalonu je navržen nástěnný plynový kondenzační kotel JUNKERS CerapurComfort ZSBR 16-3 E + WD 160 B v provedení C (uzavřený spotřebič) s nepřímým zásobníkovým ohřevem TV, o topném výkonu 3,7-15,9 kW, který je umístěn v technické místnosti č. 210. Součástí kotle je expanzní tlaková nádoba o objemu 12 l, teplovodní čerpadlo, automatický odvzdušňovací ventil a 1/2“ pojistný ventil s otevíracím přetlakem 300kPa [38].

Pro vytápění a ohřev teplé vody v prostoru dílen mechanické práce je navržen nástěnný kondenzační kotel JUNKERS CerapurComfort ZWBR 30-3 E v provedení C (uzavřený spotřebič) s průtokovým ohřevem vody, o topném výkonu 7,1-30,6 kW, který umístěn v technické místnosti č. 118. Součástí kotle je expanzní tlaková nádoba o objemu 12 l, teplovodní čerpadlo, automatický odvzdušňovací ventil a 1/2“ pojistný ventil s otevíracím přetlakem 300kPa [38].

Odvod spalin - spaliny z plynových kotlů budou odváděny přes střešní konstrukci plastovým koaxiálním potrubím odtahu spalin, který musí splňovat ČSN 73 4201 [18] a ČSN 73 4201 ed.2 [19].

Odvod kondenzátu zajistí profese zdravotnické napojením sifónů na kondenzát, které jsou umístěny v kotlích přes neutralizační box do kanalizace.

Rozvody - trubky Viega PRESTABO Uhlíková ocel, vně pozinkovaná.

Veškeré rozvody topné vody v prostorách autoservisu se provedou z trub Viega PRESTABO Uhlíková ocel, vně pozinkovaná, které se spojují lisováním [39]. Pro ohyby, odbočky a redukce budou použity lisovací tvarovky kompatibilní s navrženým potrubím. Uložení potrubí se provede pomocí třmenových závěsů a konzol vetknutých do stěny. Konzoly vetknuté do stěn se provedou z profilu L50x50x5 mm. Potrubí se upevní třmeny pro vodící uložení ON 13 06 25.1.

Před uvedením do provozu bude potrubí propláchnuto a bude provedena tlaková a topná zkouška.

ALPEX-DUO XS – trubky

Veškeré rozvody topné vody v prostorách autosalonu se provedou z trub IVAR.ALPEX-DUO XS, které se spojují lisováním [40]. Pro ohyby, odbočky a redukce budou použity lisovací tvarovky kompatibilní s navrženým potrubím. Rozvody potrubí jsou řešeny jako horizontální rozvod vedený v podlaze. Svislý rozvod je nutno kotvit dle požadavků výrobce.

Před uvedením do provozu bude potrubí propláchnuto a bude provedena tlaková a topná zkouška.

Větrání

V novostavbě autoservisu je navrženo nucené větrání, které je zajišťují dvě VZT jednotky, jedna pro větrání autoservisu, pneuservisu a místnosti pro mytí a čištění aut, druhá jednotka zajišťuje větrání prostorů autosalonu a administrativní části, včetně hygienického zázemí. VZT jednotky doplňují odvodní ventilátory pro prostory s hygienickým zázemím, prostor pro mytí a čištění aut, sklad olejů a kompresorovnu.

Rozvody vzduchu a distribuce:

VZT potrubí je v prostoru dílny přiznané, v administrativní části vedené v podhledu, vyjma přívodní části v prostoru autosalonu. Potrubí bude kruhové ocelové z pozinkovaného plechu sk. I, případně 4-hranné z pozinkovaného plechu sk. I. Odvodní VZT potrubí bude provedeno v třídě těsnosti „B“, přívodní minimálně v třídě těsnosti „C“. Čerstvý vzduch je do jednotky nasáván přes sací protidešťovou žaluzii, tlumič hluku a uzavírací klapku se servopohonem s havarijní funkcí. V jednotce je vzduch filtrován, rekuperován, dohříván a dále jednotkou přes tlumiče hluku přiváděn do objektu. Jako koncové elementy jsou použity přívodní talířové ventily, obdélníkové dvouřadé vyústky nebo vířivé anemostaty. Odvod vzduchu zajišťují odvodní talířové ventily nebo jednořadé obdélníkové vyústky. Pakliže jsou koncové elementy napojeny na páteřní rozvod vzduchu přes ohebné hadice, musí být minimální

délka hadic tlumících hluk 1,5m u pobytových místností a min. 1,0m u technických místností. Vždy musí být hadice opatřeny hlukovou izolací min tl. 25mm.

Větrání objektu není součástí zadání diplomové práce, proto není dále řešeno.

Chlazení

Chlazení kanceláří bude řešeno pomocí chladivového systému Split o jmenovitém výkonu 3,5kW a 2,5 kW. Systém Split o jmenovitém výkonu 6,8 kW bude instalován v prostoru autosalonu.

Venkovní kondenzační jednotky budou umístěny na střeše budovy na konzolách připevněných do stěny. Zařízení budou mít funkci tepelného čerpadla, tj. můžou sloužit k dotápění prostoru v přechodném období. Energetická třída klimatizačních jednotek bude „A++“ a vyšší. V prostoru kanceláře (m.č. 113) bude instalována kazetová jednotka o jmenovitém chladícím výkonu 2,5 kW. V prostoru autosalonu bude nástěnná jednotka o jmenovitém chladícím výkonu 6,8 kW a kazetová jednotka o jmenovitém chladícím výkonu 3,4 kW. Vnitřní jednotky budou opatřeny dálkovým infraovladačem. Venkovní jednotka bude s vnitřními propojena izolovaným chladivovým potrubím a komunikačním kabelem.

Pro instalaci systému bude provedena tlaková zkouška a po jejím kladném výsledku bude systém natlakován chladivem. Chladivo R-32.

Chlazení objektu není součástí zadání diplomové práce, proto není dále řešeno.

Elektroinstalace

Napěťová soustava : NN 3 PEN AC 50Hz 230/400V TN-C-S

Ochranná opatření dle ČSN 33-2000-4-41 ed.3 [20] :

Základní ochrana : izolací živých částí, kryty nebo přepážkami

Ochrana při poruše : automatickým odpojením od zdroje
základním ochranným pospojováním
doplňujícím ochranným pospojováním

Doplňková ochrana : proudovým chráničem 30mA u zásuvkových a světelných obvodů

Výkonová bilance :

Strojní vybavení 24 kW

Umělé osvětlení 5 kW

Vzduchotechnika 18 kW

Celkem instalovaný příkon $P_i = 47 \text{ kW}$

Soudobý příkon $P_s = 28 \text{ kW}$

Protokol k určení vnějších vlivů je součástí profese elektro (není součástí diplomové práce).

Odpady

Odpady vzniklé při realizaci objektu budou separovány a důsledně tříděny, dodavatel stavby předloží ke kolaudaci doklady prokazující likvidaci veškerého odpadu vzniklého stavebními pracemi.

Kód odpadu	Název odpadu	Kategorie odpadu
15 01 10	Obaly obsahující zbytky nebezpečných látek nebo obaly těmito látkami znečištěné	N
15 02 02	Absorpční činidla, filtrační materiály (včetně olejových filtrů jinak blíže neurčených), čisticí tkaniny a ochranné oděvy znečištěné nebezpečnými látkami	N
16 01 03	Pneumatiky	O
16 01 17	Železné kovy	O
16 01 07	Olejové filtry	N
16 01 13	Brzdová kapalina	N
16 01 14	Nemrznoucí kapaliny obsahující nebezpečné látky	N
16 01 19	Plasty	O
16 01 20	Sklo	O
15 01 01	Papírové a lepenkové obaly	O
15 01 02	Plastové obaly	O
15 01 07	Skleněné obaly	O
20 03 01	Směsný komunální odpad	O
13 02 06	Syntetické motorové, převodové a mazací oleje	N
13 02 08	Jiné motorové, převodové a mazací oleje	N

Tab. 4 Předpokládané odpady vzniklé provozem navrhovaného objektu.

S odpady bude nakládáno v souladu s platnými předpisy v oblasti odpadového hospodářství (zejména zák. 185/2001 Sb., o odpadech a jeho prováděcí předpisy). Odpady vzniklé při provozu stavby budou separovány a důsledně tříděny, skladovány v nádobách k tomu určených a pravidelně likvidovány oprávněnou osobou dle výše uvedeného zákona a musí s nimi být nakládáno tak, aby nezpůsobovaly újmu životnímu prostředí a nenarušovaly vzhled okolní krajiny.

Před uvedením stavby do provozu bude zpracován a předložen ke schválení havarijní plán.

Směsný komunální domovní odpad z provozu objektu bude skladován v kontejneru umístěném na přemístěné manipulační a skladové ploše a pravidelně odvážen oprávněnou firmou [2] .

Zásady řešení vlivu stavby na okolí

- vibrace

Navržené stavební řešení nevyvoluje žádné vibrace.

- hluk

Při dodržení navrhovaného materiálového řešení a technického provedení lze předpokládat dle hlukové studie vypracované odbornou firmou, že příspěvek hluku, způsobený novým provozem – autoservisem nezpůsobí podstatnější zvýšení hluku oproti současnému stavu a celkové součtové překročení legislativních požadavků na limity hluku v okolním chráněném venkovním prostoru a venkovním prostoru staveb v (provozní) denní době.

Objektivní hodnoty hluku mohou být zjištěny pouze jeho změřením po (např. zkušebním) zahájení nově uvažovaného provozu.

Stavba a její provoz nebude mít negativní vliv na životní prostředí. Užíváním objektu nebudou vznikat žádné škodliviny, hluky.

- prašnost

Provoz novostavby autoservisu nezpůsobí zvýšení prachu v ovzduší, je zajištěna téměř dokonalá bezprašnost celého úseku.

Provoz navrhované novostavby autoservisu nebude mít negativní vliv na ochranu ovzduší, nejsou dotčeny památky, ochrana přírody a krajiny.

Při realizaci musí být dodrženo nařízení vlády č. 163/2002 Sb., kterým se stanoví požadavky na vybrané stavební výrobky ve znění nařízení vlády č. 312/2005 [7].

Třída energetické náročnosti budovy

Součástí projektové dokumentace je průkaz energetické náročnosti budovy. Třída energetické náročnosti budovy stanovena s klasifikací B – úsporná.

i) Základní předpoklady výstavby - časové údaje o realizaci stavby, členění na etapy

Předpokládané zahájení prací březen 2020

Předpokládané ukončení prací březen 2022

j) Orientační náklady stavby

Předběžné náklady stavby 26 430 000 Kč

3 STAVEBNÍ ČÁST

C SITUAČNÍ VÝKRESY

Pro potřebu diplomové práce byla zhotovena koordinační situace dle požadavku prováděcí vyhlášky č. 405/2017 Sb., kterou se mění Vyhláška 499/2006 Sb., o dokumentaci staveb ve znění vyhlášky č. 62/2013 Sb [1].

Koordinační situace je součástí výkresové části diplomové práce jedná se o výkres s číslem C.1 – Koordinační situace stavby.

D DOKUMENTACE OBJEKTŮ A TECHNICKÝCH A TECHNOLOGICKÝCH ZAŘÍZENÍ

D.1 Dokumentace stavebního a inženýrského objektu

D.1.1 Architektonicko-stavebního řešení

D.1.1.a) Technická zpráva

Stavební práce budou prováděny klasickou technologií, odbornou stavební firmou.

Použité hmoty a návrh konstrukcí jsou ve shodě s vyhl. č. 268/2009 Sb., ve znění pozdějších předpisů, o obecných technických požadavcích na výstavbu [10].

Při zpracování projektu stavby musí být dodrženy normové hodnoty, tj. konkrétní technické požadavky obsažené v příslušných technických normách ČSN.

Záměr výstavby objektu pro autoservis, pneuservis, mytí, čištění aut, autosalon a doprovodných staveb (venkovní zpevněné plochy z betonové zámkové dlažby, oplocení, vnitro-areálové sítě - splašková kanalizace, dešťová kanalizace, napojení na veřejný vodovod, plynovod a přívodní vedení NN) je navržen s ohledem na potřeby stavebníka.

Navrhovaný záměr novostavby AUTOSALONU S AUTOSERVISEM je v souladu s územně plánovací dokumentací.

Navrhovaný objekt Novostavby autosalonu s autoservisem

Objekt je navržen jako ocelová montovaná hala o půdorysném tvaru dvou na sebe navazujících obdélníků o vnějších rozměrech 40,36 m délky a 15,5 m šířky. Jedná se o kombinaci jednopodlažního a dvoupodlažního nepodsklepeného objektu se sedlovou střechou o sklonu 6°, s osou hřebenu severozápad – jihovýchod. Výška dvoupodlažní části objektu od terénu je 7,75 m a výška jednopodlažní části objektu od terénu je 6,280. Úroveň podlahy na navržen v $\pm 0,000 = 272,65$ Bpv.

Navrhovaná montovaná hala s patrem je složena z osmi ocelových rámců z profilů IPN s podpěrami patra z válcovaných HEA profilů. Požadovaná požární odolnost nosné ocelové

konstrukce je navržena s požární odolností min. R15. Nosná konstrukce v prostorách požárních úseků s větší požadovanou požární odolností (R30 – m.č. 123 sklad olejů a m.č. 211 Příruční sklad) a stropní konstrukce nad I.NP (požadavek R15) bude požadovaná požární odolnost dosažena pomocí požárních obkladů, předstěn, podhledů. Stropní konstrukce je navržena z válcovaných tenkostěnných ocelových profilů METSEC zakrytou trapézovým plechem TR40 a TR30 a betonovou deskou vyztuženou kari sítí 8x150x150 [35].

Obslužnost obou pater haly zajišťují dvě ocelová schodiště.

Ocelová konstrukce objektu je založena na prefabrikovaných patkách uložených na vyrovnávací vrstvě o tl. 100 mm z prostého betonu C16/20. Základové zdivo je založeno na pasu z prostého betonu C16/20 o šířce 400 mm a hloubce 500 mm. Po obvodu objektu bude uložen základový zemnič FeZn 30/4, který bude vložen do základových pasů. Profily budou vzájemně propojeny příločkami a svařeny. Uzemňovací vodič vyveden vně objektu a propojen s uzemňovacími vodiči hromosvodu. Základové zdivo bude ze ztraceného bednění tl. 150, 300, 400 mm, které bude zmonolitněno prostým betonem s betonářskou výztuží v podélném i příčném směru. Obvodové základové zdivo bude dodatečně zatepleno extrudovaným polystyrenem XPS tl. 80 mm chráněným nopovou folií. V prostorách dílny mechanické práce budou vyzděny dvě šachty ze ztraceného bednění o tl. 150 mm, zmonolitněného prostým betonem C16/20 z betonářskou výztuží. Ztracené bednění bude založeno na základové desce o tl. 250 mm z prostého betonu C16/20 oboustranně vyztužené sítí kari 8x150x150. Šachty budou opatřeny hydroizolací z asfaltových modifikovaných pásů MONOPLEX SBS GG 200 S4 o tl. 4 mm natavenou na zpenetrovaný podklad. Na hydroizolaci dna šachet bude vybetonovaná ochranná vrstva z prostého betonu C16/20 o tl. vrstvy 45 mm. Šachty budou sloužit pro dodatečné zabetonování ocelových pouzder pro zapuštěné hydraulické zvedáky. Opláštění haly je řešeno z tepelně izolačních panelů Kingspan KS1000 AWP o tl. 150 mm s jádrem z QuadCore a z části z tepelně izolačních panelů Kingspan KS1000 FH o tl. 150 mm s jádrem z minerální vaty s požadavek požárně bezpečnostního řešení - EW 30 DP1 [32].

Střešní konstrukce je řešena z válcovaných tenkostěnných ocelových profilů METSEC a střešních tepelně izolačních panelů Kingspan KS1000 RW s jádrem z QuadCore o tl. 160 mm a z části ze střešních tepelně izolačních panelů Kingspan KS1000 FF s jádrem z minerální vaty o tl. panelu 150 mm s požadavek EW 30 DP1 a požadavkem BROOF(t3). Napojení panelu v ploše střechy bude řešeno systémově pomocí profilovaných lišt a dilatace pomocí minerální vaty [32]. Prosvětlení střešní konstrukce je řešeno kombinací hřebenového otvíravého světlíku

ALLUX THERMO s jednoduchým zasklením PC16mm o rozměrech průsvitu 2500 x 16500 mm a součinitelem prostupu tepla $U_w=1,4 \text{ W/m}^2 \text{ K}$ a čtyřmi bodovými světlíky ALLUX THERMO zasklený izolačním dvojsklem a s přesklívací PMMA kopulí o rozměrech průsvitu 840 x 1840 mm a součinitelem prostupu tepla $U_w=1,26 \text{ W/m}^2 \text{ K}$. Bodové světlíky v části objektu autosalonu jsou otvíravé [29,30]. Střecha je doplněna o pododkvapový odvodňovací systém.

Vnitřní dělicí stěna mezi administrativní a dílenskou částí je navržena z akustických panelů Kingspan KS1150 FA o tl. 100 mm s jádrem z minerální vaty. Vnitřní dělicí stěna mezi dílnou mechanické práce a mezi prostorem pro mytí a čištění aut, sklad, sklad olejů je navržena z tepelně izolačních panelů Kingspan KS1000 FH s jádrem z minerální vaty o tl. 100 mm s požadavkem PBŘ - EI 30 [32]. Zdivo okolo místnosti č. 124 Kompresorovna je navržena z cihel HELUZ AKU 30, vyzdívaných ve vazbě na tenkovrstvou zdící maltu (pěnu). Pro překlad nad otvor ve zdivu Heluz bude použita sestava systémových překladů HELUZ 23,8 o délce 1500 mm [33]. Základové zdivo kompresorovny je založeno na pasu z prostého betonu C16/20 o šířce 400 mm a hloubce pasu 500 mm. Vnitřní příčky budou vyzděny z pórobetonových příčkovek Ytong o tl. 100 mm s vyzdíváním ve vazbě a s vyplňováním ložných a styčných spár tenkovrstvou zdící maltou YTONG. Překlady nad otvory budou použity systémové Ytong NEP100. Překlad nad pouzdro dveří mezi kancelářemi je navrženo z ocelového válcovaného profilu I 120 o délce 2100 mm.

Podlahová konstrukce v dílenské části haly (m.č. 114) je navržena z betonové mazaniny, C25/30 tl. 160-180 mm s rozptýlenou výztuží HE1/50 20 kg/m³, separační vrstvy, tepelné izolace XPS polystyrénu Styrodur 5000 CS o tl. 80 mm. Povrchová úprava pomocí korundového vsypu 2SynTop strojově srovnáno a leštěno s penetrací povrchu. Dilatováno řezem v rastru 6000 x 6000 mm. Podlaha dílenské části navrhovaného objektu bude spádovaná do středu místnosti, kde bude osazen liniový betonový odvodňovací žlab s roštem, třída zatížení 150. Odvodňovací žlab bude kladen do lože z prostého betonu na hydroizolaci na základový pas o šířce 500 mm a výšce 200 mm. Základový pas bude oboustranně vyztužen kari sítí o rozměrech 8x150x150. V místech ploten hydraulických heverů a schodiště bude podlahová deska vyztužena kari sítí 8x150x150 o půdorysných rozměrech 750 x 750 mm Podlahová deska bude po obvodu okolo odvodňovacího žlabu a ve vratech, dveřích vyztužena (okována) ocelovým úhelníkem.

Izolace proti zemní vlhkosti v podlahových konstrukcích v dílenské části haly (m.č. 114) je navržena folií JUNIFOL PEHD o tl. 0,6 mm s přesahem min. 50 mm a s celoplošným přelepením spojů páskou JUNIFLEX, rozvinutá šířka pásky min. 80 mm, folie bude uložena na podkladní ochranné geotextilii geoNETEX 400 g/m², horní povrch folie bude opatřen ochrannou vrstvou geoNETEX 400 g/m² krytou separační PE folií.

Podlahová konstrukce v autosalonu (části m.č. 101) je navržena z keramické dlažby, betonové mazaniny z prostého betonu C16/20 o tl. 105 mm vyztužené kari sítí 8x150x150, separační vrstvy, tepelné izolace XPS polystyrénu Styrodur 3000 CS o tl. 2x40 mm, hydroizolace z asfaltových modifikovaných pásů MONOPLEX SBS GG 200 S4 o tl. 4 mm natavené na zpenetrovanou podkladní desku z prostého betonu C16/20. Podlahová konstrukce bude dilatována v přibližném rastru 6x6 m.

Podlahová konstrukce v administrativní části objektu (část m.č. 101, m.č. 102 až m.č. 109 a m.č. 112, 113) je navržena z keramické dlažby, betonové mazaniny z prostého betonu C16/20 o tl. 65 mm vyztužené kari sítí 8x150x150, separační vrstvy, tepelné izolace z EPS 100 S o tl. 2x60 mm, hydroizolace z asfaltových modifikovaných pásů MONOPLEX SBS GG 200 S4 o tl. 4 mm natavené na zpenetrovanou podkladní desku z prostého betonu C16/20. Podkladní vrstvy jsou detailně popsány a znázorněny ve výkresové části dokumentace.

Podlahová konstrukce v místnosti čištění vozidel (m.č. 116) je navržena z betonové terasové dlažby MRAMORA o tl. 30 mm lepené na flexibilní lepidlo, betonové mazaniny z prostého betonu C16/20 o tl. 105-125 mm vyztužené kari sítí 8x150x150, separační vrstvy, tepelné izolace z EPS 150 S o tl. 80 mm, hydroizolace z asfaltových modifikovaných pásů MONOPLEX SBS GG 200 S4 o tl. 4 mm natavené na zpenetrovanou podkladní desku z prostého betonu C16/20 o tl. 100 mm. Podkladní vrstva pod terasovou dlažbu bude zpenetrována a opatřena hydroizolační stěrkou, která bude vytažena až na obvodové sokly a vyzděné vnitřní příčky do výšky 2 m. Podkladní vrstvy jsou detailně popsány a znázorněny ve výkresové části dokumentace.

Podlahová konstrukce v místnostech dílenského zázemí (m.č. 116,117,118,122,124) je navržena z keramické dlažby lepené na lepidlo, betonové mazaniny z prostého betonu C16/20 o tl. 85 mm vyztužené kari sítí 8x150x150, separační vrstvy, tepelné izolace EPS 100 S o tl. 2x50 mm, hydroizolace z asfaltových modifikovaných pásů MONOPLEX SBS GG 200 S4 o tl. 4 mm natavené na zpenetrovanou podkladní desku z prostého betonu C16/20 o tl. 100 mm.

Podlahová konstrukce v místnosti skladu olejů (m.č. 123) je navržena jako záchytná jímka z ocelových, pozinkovaných podlahových roštů SP330-34/38, 30x3 uložených na ocelové konstrukci z ocelových válcovaných profilů I120 kotvených do betonů. Betonová jímka je navržena ze zdiva ztraceného bednění zmonolitněno s betonářskou výztuží v podélném i příčném směru s prostým betonem C16/20 založeným na betonové desce. Betonová jímka se soklem bude opatřena olejuvzdorným nátěrem. Dno záchytné jímky je navrženo z betonové mazaniny z prostého betonu C16/20xC1 s plastifikátory o tl. 50mm, separační vrstvy, tepelní izolace XPS polystyrénu Styrodur 3000 CS o tl. 2x40 mm, hydroizolace z asfaltových modifikovaných pásů MONOPLEX SBS GG 200 S4 o tl. 4 mm natavené na zpenetrovanou podkladní desku z prostého betonu C16/20 o tl. 100 mm.

Podkladní vrstvy navrhovaného objektu a jednotlivé podlahové konstrukce jsou detailně popsány a znázorněny ve výkresové části dokumentace.

Podlahová konstrukce ve II.NP v prostorách zázemí zaměstnanců (m.č. 201 až 209) je navržena z keramické dlažby s řezaným soklem o výšce 75 mm, pokládané do lepidla na zpenetrovanou desku betonové mazaniny z prostého betonu C16/20 o tl. 55 mm vyztužené sítí kari o rozměrech 8x150x150, separační folie, tepelné izolace ORSIL T-N o tl. 30 mm.

Podlahová konstrukce ve II.NP v prostoru Příručního skladu (m.č. 211) je tvořena deskou betonové mazaniny z prostého betonu C16/20 o tl. 60 mm. Povrchová úprava je mechanicky hlazený beton. Betonová deska bude dilatována v přibližném rastru 6 x 6 m.

Podkladní vrstvy navrhovaného objektu a jednotlivé podlahové konstrukce jsou detailně popsány a znázorněny ve výkresové části dokumentace.

Podkladní vrstva pod keramickou dlažbu a obklady ve sprchových koutech bude zpenetrována a opatřena hydroizolační stěrkou.

Výplně otvorů (okna, dveře výlohy) v obvodové stěně jsou navrženy v administrativní části hliníkové otvíravé, výklopné nebo fixní s izolačním trojsklem ALUPROF MB-86 PASSIVE. Na okna kanceláře a denní místnosti budou instalovány venkovní žaluzie typu Zetta 70 – 190 a Zetta 70 - 170. V dílenské části objektu budou výplně otvorů plastové, otvíravé s izolačním trojsklem WINDEK PVC CLIMA STAR 82 [31]. Vstupní dveře do dílenské části objektu jsou navrženy plastové, otvíravé, otočné. Vrata jsou navržena sekční výsuvná s prosvětlenou horní polovinou HÖRMANN APU 67 Thermo. Ve dvou sekčních vratech budou osazeny dveře [34]. Vnitřní výplně otvorů budou v dělicích příčkách z tepelně izolačních panelů

Kingspan plastové a ve zděných příčkách kombinace výplní, oken plastových a dveří dřevěných do ocelových zárubní. Dveře do místnosti č. 123 Sklad olejů a do místnosti 124 Kompresorovna musí splňovat požadavky požárně bezpečnostního řešení EW 15 DP3 - C a dveře do m.č. 211 Příruční sklad musí splňovat požadavky požárně bezpečnostního řešení EW 30 DP3 – C.

Podhledy v I.NP a II.NP jsou navrženy sádrokartonové, snížené, zavěšené na dvojité systémové konstrukci SDK kotvené k nosné části střechy a stropní konstrukce k tenkostěnným ocelovým profilů METSEC [35], obložené z desek WHITE, v místnostech se zvýšenou vlhkostí z desek GREEN o tl 12,5 mm a v místnosti Příručního skladu ve II.NP m.č. 211 deskami red o tl. 15 mm. V místnostech kanceláří m. č. 113 a části 101 je navržen kazetový podhled nosné konstrukce systému C s podhledovými deskami Thermatex o tl. 15 mm a v místnosti čištění vozidel m.č. 115 je navržen kazetový podhled nosné konstrukce systému C s podhledovými deskami Thermatex-Aquatec o tl. 15 mm s odolností na stříkající vodu.

Podhledy v I.NP spolu s nosnou částí ocelové konstrukce navrhovaného objektu má výslednou požární odolnost - REI 15. V místnostech skladu olejů (m.č. 123) a příručním skladu (m.č. 211) má podhled s ocelovou nosnou konstrukcí výslednou požární odolnost - REI 30.

Podhledy ve II.NP v zázemí pro zaměstnance budou doplněny o parotěsnou folii Jutafol N 110 Special.

Vnitřní omítky zdiva z YTONGU jsou navrženy ze suchých směsí, jednovrstvé tl. 5-10 mm, vyztužené perlinkou. V místnostech se sociálním zázemím, přípravny jídel a výdejny jídel budou povrchy stěn obloženy keramickým obkladem min. do výšky 2250 mm. V prostorách sprch a sprchových koutů bude pod keramický obklad použita hydroizolační stěrka. V administrativní části objektu a v prostorách zázemí pro zaměstnance bude před obvodovým stěnovým tepelně izolačním panelem předstěna ze sádrokartonu, parotěsné folie Jutafol N AL 170 Special, tepelnou izolací Isover UNI o tl. 50 mm. Sádrokartonový systémový profil o šířce 50 mm s deskou WHITE tl. 12,5 mm, v místnostech se zvýšenou vlhkostí z desek GREEN o tl 12,5 mm. Vnější omítky základového zdiva, soklu budou zpenertovány, staženy do fasádní stěrky a nataženy marmolitovou fasádou.

Výčet technických a technologických zařízení v dílenské části objektu:

Dílna mechanické práce (č.m. 115)

Provozně bude dílna mechanické práce autoservisu rozdělena na tři úseky podle druhu a délky opravy automobilu: rychloservis, servis delších oprav a pneuservis. Dispozičně je ke každému úseku zajištěn samostatný přístup vraty z jihozápadní strany objektu. Dle požadavků a rozdělení na jednotlivé úseky je navrženo rozmístění jednotlivých hydraulických zvedáků a vybavení dílny viz výkresová část dokumentace.

Specifikaci technického vybavení provozu zadal investor.

Rychloservis:

- 1 ks - Dvousloupový hydraulický zvedák s nosností 4,0 t, barva RAL 5010- modrá
- Diagnostické zařízení
- Mobilní odsavač výfukových plynů
- Pneumatické ruční nářadí
- 1 ks - Automatická mobilní plnička klimatizace ECOTECHNICS ECK1800 pro odsávání, recyklaci a plnění chladicího média R134A do A/C systému vozidel

Delší opravy:

- 2 ks - Dvoupístový hydraulický zvedák s nosností 3,5 t s rameny, pumpa 3 kW
- Mobilní odsavač výfukových plynů
- Pneumatické ruční nářadí

Pneuservis:

- 1 ks Čtyřsloupový hydraulický zvedák s nosností 5,5 t, barva RAL 5010-modrá
- 1 ks Vyvažovačka kol HUNTER GSP9200TOUCH
- 1 ks Zouvačka pneumatik Ravaglioli G8945V.26S

Mytí a čištění aut (m.č.116)

Místnost určená pro mytí a čištění aut je obdélníkového tvaru a rozměrech 7,975 x 8,565 m a světlé výšky 3,07 m.

Čištění interiéru:

- Extrakční čistič Ghibli M11 I Auto

Čištění exteriéru:

- vysokotlaký čisticí stroj KÄRCHER HDS 8/18-4 C

Technické listy jednotlivých technologických zařízení nejsou součástí diplomové práce.

Sklad náhradních dílů (m.č. 122)

Bez technologie.

Sklad olejů (m.č. 123)

Bez technologie.

Kompresorovna (m.č. 124)

- 1x Pístový kompresor Atmos – Perfect, rozměry DxŠxV 1990x650x1300, váha 250 kg, množství vzduchu 750l/min, tlaková nádoba o objemu 500 l, max. tlak 10 Bar, elektromotor 5,5 kW, napětí 400V, hlučnost 78 dB(A), připojení G1/2

Příruční sklad (m.č. 211)

Bez technologie.

D.1.1.b) Výkresová část

Součástí diplomové práce jsou v příloze následující stavební výkresy:

Číslo výkresu	Název výkresu	Měřítko
D.1.1.b)-1	Základy	1: 50
D.1.1.b)-2	Půdorysy prvního nadzemního podlaží	1: 50
D.1.1.b)-3	Půdorysy druhého nadzemního podlaží	1: 50
D.1.1.b)-4	Půdorysy stropních konstrukcí	1: 50
D.1.1.b)-5	Půdorysy střechy	1: 50
D.1.1.b)-6	Řez schodištěm	1: 50
D.1.1.b)-7	Pohledy	1: 100
D.1.1.b)-8	Detaily základových patek	1: 50
D.1.1.b)-9	Detail šachtového pouzdra pro hydraulický zvedák	1: 50

4 STAVEBNÍ TEPELNÁ TECHNIKA A ENERGETIKA **BUDOVY**

4.1 Stanovení tepelně technických požadavků na stavební konstrukce a budovu

Stanovení tepelně technických vlastností stavebních konstrukcí bylo provedeno ve výpočtovém programu TOB od firmy Protech.[41], který hodnotí stavební konstrukce dle platných požadavků ČSN 73 0540-2 [22].

Vyhodnocení jednotlivých stavebních konstrukcí je přílohou č. 2 diplomové práce.

4.2 Stanovení ukazatelů energetické náročnosti budovy – průkaz energetické náročnosti budovy

Dle platného zákona č. 406/2000 Sb. o hospodaření s energií je stavebník dle §7 odst.1 povinen:

„V případě výstavby nové budovy je stavebník povinen plnit požadavky na energetickou náročnost budovy podle prováděcího právního předpisu a při podání žádosti o stavební povolení, žádosti o společné povolení, kterým se stavba umísťuje a povoluje, žádosti o změnu stavby před jejím dokončením s dopadem na její energetickou náročnost nebo ohlášení stavby to doložit průkazem energetické náročnosti budovy, který obsahuje hodnocení“ [11]

dle §7 odst. 1 písm. c) a d)

„c) splnění požadavků na energetickou náročnost budovy s téměř nulovou spotřebou energie, a to v případě budovy s celkovou energeticky vztažnou plochou větší než 1 500 m² od 1. ledna 2018, v případě budovy s celkovou energeticky vztažnou plochou větší než 350 m² od 1. ledna 2019 a v případě budovy s celkovou energeticky vztažnou plochou menší než 350 m² od 1. ledna 2020,

d) posouzení technické, ekonomické a ekologické proveditelnosti místního systému dodávky energie využívajícího energii z obnovitelných zdrojů, kombinované výroby elektřiny a tepla, soustavy zásobování tepelnou energií a tepelného čerpadla (dále jen „alternativní systém dodávek energie“).“ [11]

Průkaz energetické náročnosti budovy byl vyhotoven dle platné vyhlášky č. 78/2013 Sb. o energetické náročnosti budov[12]. Ke zpracování průkazu energetické náročnosti budovy bylo použito výpočtového programu Tepelný výkon – Průkaz 2013 od firmy Protech.[42] Vlastní průkaz energetické náročnosti budovy se skládá ze dvou částí, z protokolu a grafické části. Obě dvě části jsou přílohou č.3 této diplomové práce.

5 TECHNIKA PROSTŘEDÍ STAVEB

D.1.4 Technika prostředí staveb – Vytápění staveb

D.1.4.a) Technická zpráva – Vytápění staveb

Identifikační údaje

Údaje o stavbě

a) název stavby

Novostavba autosalonu s autoservisem

b) místo stavby (adresa, čísla popisná, katastrální území, parcelní čísla pozemků)

Česká Skalice na p.č. 1303/17 a p.č. 1061/7 k.ú. Česká skalice (621684)

Údaje o stavebníkovi

a) jméno, příjmení a místo trvalého pobytu

Fakulta stavební (FAST)

Vysoká škola báňská - Technická univerzita Ostrava

Ludvíka Podéště 1875/17

708 00 Ostrava-Poruba

Údaje o zpracovateli dokumentace

Zpracovatel: Bc. Michal Rod'an

Na Zahrádkách 272

503 41

Úvod

Projektová dokumentace řeší vytápění a ohřev teplé vody v navrhovaném objektu Novostavby autosalonu s autoservisem v České Skalici na p.č. 1303/17 a p.č. 1061/7 k.ú. Česká skalice (621684) a je zpracována na základě stavební dokumentace Novostavby autosalonu s autoservisem.

Charakteristika objektu

Předmětem dokumentace vytápění je řešení vytápění v navrhovaném objektu Novostavby autosalonu s autoservisem v České Skalici.

Objekt je navržen jako ocelová montovaná hala o půdorysném tvaru dvou na sebe navazujících obdélníků o vnějších rozměrech 40,36 m délky a 15,5 m šířky. Jedná se o kombinaci jednopodlažního a dvoupodlažního nepodsklepeného objektu se sedlovou střechou o malém sklonu, s osou hřebenu severozápad – jihovýchod. Výška dvoupodlažní části objektu od terénu je 7,75 m a výška jednopodlažní části objektu od terénu je 6,28 m. Úroveň podlahy navržena v $\pm 0,000 = 272,65$ Bpv.

Navrhovaná montovaná hala s patrem je složena z osmi ocelových rámců z profilů IPN a s podpěrami z válcovaných HEA profilů. Nosná část stropní konstrukce je navržena z válcovaných tenkostěnných ocelových profilů METSEC zakrytou trapézovým plechem a betonovou deskou vyztuženou kari sítí [35]. Obslužnost obou pater haly zajišťují dvě ocelová schodiště. Objekt je založen na prefabrikovaných železobetonových patkách. Opláštění haly je řešeno z tepelně izolačních panelů Kingspan KS1000 AWP o tl. 150 mm s jádrem z QuadCore a z části z tepelně izolačních panelů Kingspan KS1000 FH o tl. 150 mm s jádrem z minerální vaty [32]. Střešní konstrukce je řešena z válcovaných tenkostěnných ocelových profilů METSEC a střešních tepelně izolačních panelů Kingspan KS1000 RW o tl. 160 mm s jádrem z QuadCore s prosvětlením pomocí hřebenového světlíku s bodovými světlíky [32,35,29,30]. Střecha je doplněna o pododkvapový odvodňovací systém. Vnitřní dělicí stěna mezi administrativní a dílenskou částí je navržena z akustických panelů Kingspan KS1150 FA o tl. 100 mm s jádrem z minerální vaty [32]. Vnitřní dělicí stěna mezi dílnou mechanické práce a mezi prostorem pro mytí a čištění aut, sklad, sklad olejů je navržena z tepelně izolačních panelů Kingspan KS1000 FH o tl. 100 mm s jádrem z minerální vaty [32]. Zdivo okolo místnosti č. 124 Kompresorovna je navržena z cihel HELUZ AKU 30 [33]. Zdivo kompresorovny je založeno

na základovém pasu. Vnitřní nenosné příčky budou vyzděny z pórobetonových příčkových Ytong o tl. 100 mm. Výplně otvorů jsou navrženy v administrativní části hliníkové s izolačním trojsklem ALUPROF MB-86 PASSIVE [31].

Na okna kanceláře a denní místnosti budou instalovány venkovní žaluzie. V dílenské části objektu budou výplně otvorů plastové, otevíravé s izolačním trojsklem WINDEK PVC CLIMA STAR 82. Vstupní dveře do dílenské části objektu jsou navrženy plastové WINDEK PVC CLIMA STAR 82, vrata navržena sekční HÖRMANN APU 67 Thermo [31,34].

Tepelná ztráta

podl.	č.m.	účel	t_i °C	V_{mi} m ³	A_{pi} m ²	Φ_{Vm} W	Φ_{Tm} W	Φ_{HLm} W	Q_{cm} W	q_{cm} W.m ⁻²
1	101	Autosalon	20	895,8	143,8	2 640	4 156	7 371	7 371	51,3
1	102	PŘEDSÍŇ WC	20	10,4	3,7	0	13	28	28	7,5
1	103	WC	20	4,8	1,7	0	24	31	31	18,0
1	104	WC	20	4,8	1,7	0	24	31	31	18,0
1	105	chodba	20	18,2	6,5	42	31	99	99	15,3
1	106	PŘEDSÍŇ WC muži	20	9,2	3,3	11	81	105	105	32,0
1	107	107-108 WC muži	20	10,5	3,7	12	84	112	112	29,9
1	109	109-112 SCHODIŠŤOVÝ	20	60,4	9,6	77	339	455	455	47,4
1	113	kancelář	20	64,5	23,0	160	72	324	324	14,1
2	201	chodba	20	22,5	8,0	83	44	159	159	19,8
2	202	kancelář	20	121,5	43,4	550	770	1 494	1 494	34,4
2	204	denní místnost	20	53,3	19,1	355	461	893	893	46,9
2	205	šatna	20	40,7	14,5	333	76	468	468	32,2
2	206	umývárny muži	24	23,3	8,3	490	167	690	690	82,9
2	207	pisárny	20	9,0	3,2	-68	-9	0	0	0,0
2	208	WC	20	4,8	1,7	0	6	13	13	7,4
2	209	úklidová místnost	20	5,5	2,0	0	-45	0	0	0,0
2	210	technická místnost	20	6,8	2,4	0	35	44	44	18,2
Σ Část Autosalon				1 365,9	299,7	4 685	6 330	12 315	12 315	
1	114	Autodílna	18	1 603,5	281,6	5 605	8 416	16 896	16 896	60,0
1	115	čištění vozidel	18	230,9	70,2	389	1 498	2 167	2 167	30,9
1	116	předsíň WC	18	6,2	1,9	0	10	17	17	9,1
1	117	WC	18	5,6	1,7	0	10	17	17	9,7
1	118	technická místnost	18	16,8	5,1	19	195	235	235	45,9
1	122	Sklad náhradních díl	18	38,7	11,8	0	205	252	252	21,5
1	123	Sklad olejů	5	28,0	8,5	-1 749	-125	0	0	0,0
1	124	kompresorovna	5	21,4	6,5	2 720	-9	2 737	0	0,0
2	211	příruční sklad	18	250,1	109,2	903	1 949	3 289	3 289	30,1
Σ Část Autoservisu				2 201,1	496,4	7 886	12 148	25 609	22 872	
Σ budovy				3 567,0	796,1	12 571	18 478	37 924	35 187	

Tab. 5 Tepelné ztráty jednotlivých místností

Tepelná ztráta části Autosalonu	12,31 kW
Tepelná ztráta části Autoservisu	22,87 kW
Celkový tepelný výkon potřebný na vytápění	35,19 kW

Teplotní oblast pro danou lokalitu je $t_e = -15\text{ °C}$, nadmořská výška daného území se pohybuje kolem 244 m.n.m, průměrná teplota v otopném období je $3,4\text{ °C}$, počet otopných dnů je 229. Konstrukce objektu vyhovuje normě ČSN 73 0540-2 [22]. Výpočet tepelných ztrát objektu byl stanoven dle ČSN EN 12 831 [25] a je přílohou č.4 diplomové práce.

Technické řešení

Otopná soustava

Pro vytápění objektu Novostavby autosalonu s autoservisem jsou navrženy dvě teplovodní otopné soustavy s nuceným oběhem vody. První otopná soustava zajišťuje vytápění části autosalonu a ohřev teplé vody. Druhá otopná soustava zajišťuje vytápění pro část autoservisu, průtokový ohřev teplé vody a dohřev vzduchu ve vzduchotechnických jednotkách.

Část autosalonu

V této části objektu je navržena dvoutrubková uzavřená otopná soustava s nuceným oběhem vody a teplotním spádem $55/45\text{ °C}$.

Jako zdroj tepla je navržen nástěnný plynový kondenzační kotel JUNKERS CerapurComfort ZSBR 16-3 E + WD 160 B v provedení C (uzavřený spotřebič) s nepřímým zásobníkovým ohřevem TV, o topném výkonu $3,7\text{--}15,9\text{ kW}$, který je umístěn v technické místnosti č. 210. Regulace této otopné soustavy bude zajištěna ekvitermní regulací FW 100, která bude osazena v kotli [38].

Pro vytápění části autosalonu jsou navržena otopná tělesa KORADO typu Radik VK a podlahové konvektory KORADO Koraflex FV. Podlahové konvektory jsou umístěny v místnosti 101 Autosalon v prostoru prosklení obvodové stěny. Otopná tělesa KORADO Radik VK jsou umístěny v ostatních místnostech [36].

Napojení otopných těles ventil kompakt bude provedeno z potrubí IVAR.ALPEX-DUO XS 16x2, napojením z podlahy. Rozvody k otopným tělesům v prostorech Autosalonu budou vedeny v podlaze, z trub IVAR.ALPEX-DUO XS od firmy IVAR CS [40].

Část autoservisu

Pro vytápění prostor autoservisu je navržena dvoutrubková uzavřená otopná soustava s nuceným oběhem vody a teplotním spádem $55/45\text{ °C}$, rozdělena na dvě větve.

První větev označená V5 VZDUCHOTECHNIKA bude zajišťovat ohřev vzduchu ve vzduchotechnických jednotkách, tato větev bude regulována ručně zapnuto/vypnuto (zimní/letní provoz).

Druhá větev označená V4 VTP AUTOSERVIS bude zajišťovat vytápění prostor autoservisu a bude řízena regulována ručně zapnuto/ vypnuto (zimní/letní provoz).

Pro vytápění prostor autoservisu jsou navržena desková otopná tělesa KARADO typu Klasik, Klasik Z a teplovzdušné vytápěcí jednotky LARSEN ZETA TOP. Teplovzdušné vytápěcí jednotky LARSAN ZETA TOP, jsou umístěny pod stropem místnosti 114 Autodílna. Ventilátory teplovzdušných vytápěcích jednotek budou spouštěny prostorovým termostatem. Desková otopná tělesa KORADO Klasik Z určená do vlhkého prostředí jsou umístěny v místnosti 115 čištění vozidel a desková otopná tělesa KORADO Klasik jsou umístěna v místnosti 211 příruční sklad [36,37].

Rozvody topné vody jsou vedené v závěsu nebo volně po stěně. Rozvody jsou navrženy z tenkostěnných ocelových trub Viega PRESTABO Uhlíková ocel, vně pozinkovaná, které se spojují lisováním [39]. Dimenzování otopných soustav je uvedeno v příloze č. 5 diplomové práce.

Ohřev TV

Pro ohřev teplé vody je navržen nepřímotopný zásobníkový ohřívač WD 160 B o objemu 149 l který je umístěn a systémově propojen s plynovým kondenzačním kotlem JUNKERS CerapurComfort ZSBR 16-3 E v místnosti č. 210 [38]. Návrh velikosti zásobníkového ohřívače teplé vody je uveden v příloze č. 6 této diplomové práce.

Zdroj tepla

Pro vytápění navrhované Novostavby Autosalonu jsou jako zdroje tepla navrženy nástěnné plynové kondenzační kotle od firmy JUNKERS.

Pro prostory Autosalonu je navržen nástěnný plynový kondenzační kotel JUNKERS CerapurComfort ZSBR 16-3 E + WD 160 B v provedení C (uzavřený spotřebič) s nepřímým zásobníkovým ohřevem TV, o topném výkonu 3,7-15,9 kW, který je umístěn v technické místnosti č. 210. Součástí kotle je expanzní tlaková nádoba o objemu 12 l, teplovodní čerpadlo, automatický odvzdušňovací ventil a 1/2“ pojistný ventil s otevíracím přetlakem 300kPa [38].

Pro vytápění a ohřev teplé vody prostor Autoservisu je navržen nástěnný kondenzační kotel JUNKERS CerapurComfort ZWBR 30-3 E v provedení C (uzavřený spotřebič) s průtokovým ohřevem vody, o topném výkonu 7,1-30,6 kW, který umístěn v technické místnosti č. 118. Součástí kotle je expanzní tlaková nádoba o objemu 12 l, teplovodní čerpadlo, které bude demontováno a nahrazeno teplovodním oběhovým čerpadlem Wilo Yonos ECO 25/1-5 SE, automatický odvzdušňovací ventil a 1/2“ pojistný ventil s otevíracím přetlakem 300kPa [38]. Technické údaje použitých kondenzačních kotlů jsou uvedeny v příloze č. 9 diplomové práce a návrh oběhových čerpadel je uveden v příloze č.8 .

Větrání

Navrhované plynové kotle jsou plynovými uzavřenými spotřebiči typu C (turbo). Přisun spalovacího vzduchu zabezpečen konstrukcí plastovým koaxiálním potrubím odtahu spalin spotřebiče, požadavky na větrání nejsou.

Odvod spalin

Spaliny z plynových kotlů budou odváděny přes střešní konstrukci plastovým koaxiálním potrubím odtahu spalin, který musí splňovat ČSN 73 4201[18] a ČSN 73 4201 ed.2 [19]. Odvod spalin je navržen z koaxiálního potrubí 80/125. Dle podkladů od výrobce není překročena maximální délka spalinové cesty a koaxiální potrubí 80/125 mm vyhovuje pro odkouření obou zdrojů tepla.

Odvod kondenzátu zajistí profese zdravotnické napojením sifónů na kondenzát, které jsou umístěny v kotlích, přes neutralizační box do kanalizace.

Úprava a doplňování vody do systému

Voda do systému bude doplňována z obecního vodovodního řádu splňující ČSN 077401 nebo ČSN 383350 [26,27].

Potrubní rozvody

Potrubí Viega PRESTABO Uhlíková ocel, vně pozinkovaná[[39]

Veškeré rozvody topné vody v prostorách autoservisu se provedou z trub Viega PRESTABO Uhlíková ocel, vně pozinkovaná, které se spojují lisováním. Pro ohyby, odbočky a redukce budou použity lisovací tvarovky kompatibilní s navrženým potrubím.

Uložení potrubí se provede pomocí třmenových závěsů a konzol vetknutých do stěny. Konzoly vetknuté do stěn se provedou z profilu L50x50x5 mm. Potrubí se upevní třmeny pro vodící uložení ON 13 06 25.1.

Před uvedením do provozu bude potrubí propláchnuto a bude provedena tlaková a topná zkouška.

Potrubí IVAR.ALPEX-DUO XS – trubky [40]

Veškeré rozvody topné vody v prostorách autosalonu se provedou z trub IVAR.ALPEX-DUO XS, které se spojují lisováním. Pro ohyby, odbočky a redukce budou použity lisovací tvarovky kompatibilní s navrženým potrubím. Rozvody potrubí jsou řešeny jako horizontální rozvod vedený v podlaze. Svislý rozvod nutno kotvit dle požadavků výrobce.

Před uvedením do provozu bude potrubí propláchnuto a bude provedena tlaková a topná zkouška.

Požárně bezpečnostní řešení

Veškeré prostupy pro potrubí požárně dělicími konstrukcemi musí být utěsněny certifikovanými požárně těsnícími hmotami (třídy reakce na oheň A1-A2) na postačující požadovanou požární odolnost EI 90 DP1.

Prostupy pro potrubí do DN 32 budou utěsněny ohnivzdornou pěnou, pro potrubí nad DN 32 včetně budou osazeny požární manžety.

Tepelná izolace potrubí v místě prostupů požárně dělicími konstrukcemi musí být nehořlavé, třídy reakce na oheň A1 nebo A2, a to s přesahem minimálně 500 mm na obě strany.

Všechny požární prostupy musí být řádně zaevidovány, musí být přístupny pro kontrolu a revizi.

Tepelná izolace

Veškeré rozvody potrubí topné vody se opatří tepelnou izolací. Tloušťku tepelných izolací byla navržena v souladu s vyhláškou č.193/2007 Sb.[13], k zákonu o hospodaření energií č.406/2000 Sb.[11] (síla izolační vrstvy byla stanovena výpočtem dle součinitele tepelné vodivosti izolačního materiálu).

Tloušťky izolací potrubí jsou vedeny ve výkresové části a v příloze XX Dimenzování otopné soustavy. Pro potrubí IVAR.ALPEX-DUO XS je navržena tepelná izolace MirelonPRO s tepelnou vodivostí $\lambda = 0,046 \text{ W/mK}$ a pro potrubí Viega PRESTABO je navržena tepelná izolace Rockwool 800 s tepelnou vodivostí $\lambda = 0,034 \text{ W/mK}$.

Zabezpečovací zařízení

Otopná soustava části Autosalonu

Zabezpečení proti překročení nejvyšší pracovní teploty je řešeno instalací kotlového termostatu, který je součástí zdrojů tepla. Zabezpečení proti překročení nejvyššího pracovního tlaku je řešeno instalací pojistných ventilů a expanzní nádoby, která je součástí kotle a její objem dostačuje požadavkům otopné soustavy. Výpočet a posouzení expanzní nádoby je uveden v příloze diplomové práce číslo 7 Návrh expanzní nádoby.

Otopná soustava části Autoservisu

Zabezpečení proti překročení nejvyšší pracovní teploty je řešeno instalací kotlového termostatu, který je součástí zdrojů tepla. Zabezpečení proti překročení nejvyššího pracovního tlaku je řešeno instalací pojistných ventilů a expanzní nádoby, která je součástí kotle a její objem dostačuje požadavkům otopné soustavy. Výpočet a posouzení expanzní nádoby je uveden v příloze diplomové práce číslo 7 Návrh expanzní nádoby.

Zkoušky zařízení

Před uvedením do provozu musí být potrubí propláchnuto.

Tlaková zkouška celého otopného systému musí být provedena před zakrytím jakýchkoli částí systému.

Po zakrytí a izolování rozvodů bude provedena topná zkouška dle ČSN 06 0310. Topná zkouška musí být provedena v období topné sezony a musí trvat min. 48 hodin. Součástí topné zkoušky je i hydraulické vyrovnání systému [28].

Při provozu a údržbě je nutno dbát provozních předpisů, návodů k obsluze a ustanovení ČSN 06 0310. Na zařízení je nutno zajistit provádění revizí, údržby a případných oprav [28].

Požadavky na ostatní profese

zdravotní instalace

- zřízení úpravní a filtrace vody, před napojením na průtokový ohřev vody
- napojení kotlů na odvod kondenzátu

stavební část

- prostupy v místech průchodu tras stěnami

elektro

- napojení oběhových čerpadel a kondenzačních kotlů na NN napětí
- řízení spouštění ventilátoru teplovzdušných jednotek v autodílně, prostorovým

termostatem umístěným v autodílně

- řízení spouštění ventilátoru teplovzdušné jednotky v místnosti čištění vozidel, prostorovým termostatem umístěným v místnosti čištění vozidel

měření a regulace

- otopná soustava pro část Autosalon, bude řízena ekvitermním regulátorem FW 100, který bude osazen v kotli

- otopná soustava pro Autoservis – oběhová čerpadla řízena zapnuta/vypnuta dle topné sezóny

Přehled základních údajů vytápění

- | | |
|--|----------|
| - tepelná ztráta objektu novostavby autosalonu s autoservisem | 35,19 kW |
| - instalovaný výkon na vytápění otopných těles a teplovzdušných jednotek | 35,95 kW |
| - instalovaný výkon vzduchotechniky | 6,0 kW |
| - spád topné vody | 55/45 °C |
| - desková otopná tělesa, pracovní přetlak | 400 kPa |
| - vypočtená spotřeba tepla na vytápění a ohřev teplé vody | 206,7 GJ |

D.1.4.b) VÝKRESOVÁ ČÁST – Vytápění staveb

Součástí diplomové práce jsou v příloze následující výkresy:

Číslo výkresu	Název výkresu	Měřítko
D.1.4b)-1	Půdorys vytápění prvního nadzemního podlaží	1:50
D.1.4b)-2	Půdorys vytápění druhého nadzemního podlaží	1:50
D.1.4b)-3	Schéma zapojení otopných soustav	

6 ZÁVĚR

Cílem této diplomové práce bylo vytvořit projektovou dokumentaci ve stupni pro provedení stavby, novostavby AUTOSALONU S AUTOSERVISEM a navrhnout hospodárné řešení vytápění. Projekt byl zpracován dle právní legislativy a technických norem platných v České republice. Bylo navrženo použití stavebních materiálů obvyklých pro obdobné typy staveb umožňující rychlou výstavbu hrubé stavby, a které dle výpočtů zajistily průměrný součinitel prostupu tepla $U_{em} = 0,32 \text{ (W/m}^2\text{*K)}$. Celková tepelná ztráta objektu $Q_{cm} = 35,19 \text{ kW}$. Na základě těchto hodnot je posuzovaný objekt zařazen do klasifikační třídy B = úsporná. K vytápění AUTOSALONU S AUTOSERVISEM bylo navrženo vytápění dvojicí dvoutrubkových teplovodních otopných soustav s nuceným oběhem vody, na nichž jsou osazeny desková otopná tělesa, podlahové konvektory a teplovzdušné vytápěcí jednotky. Zdrojem tepla pro otopné soustavy jsou nástěnné plynové kondenzační kotle.

Pro správnou funkčnost a životnost stavby a instalovaného technického zařízení je potřeba, aby uživatel navrženého objektu dbal pokynů projektanta a výrobců dodané technologie.

7 SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY:

Zákony, nařízení vlády, vyhlášky a normy:

- [1] VYHLÁŠKA č. 405/2017 Sb. ze dne 24. listopadu 2017, kterou se mění vyhláška č. 499/2006 Sb., o dokumentaci staveb, ve znění vyhlášky č. 62/2013 Sb., a vyhláška č. 169/2016 Sb., o stanovení rozsahu dokumentace veřejné zakázky na stavební práce a soupisu stavebních prací, dodávek a služeb s výkazem výměr, Sbírka zákonů 2017, částka 144, s. 4578.
- [2] ZÁKON č. 185/2001 Sb. ze dne 15. května 2001, o odpadech a o změně některých dalších zákonů, Sbírka zákonů 2001, částka 71, s. 4074
- [3] ZÁKON č. 100/2001 Sb. ze dne 20. února 2001, o posuzování vlivů na životní prostředí a o změně některých souvisejících zákonů. Sbírka zákonů 2001, částka 40, s. 2794
- [4] ZÁKON č. 18/1997Sb. ze dne 24. ledna 1997, o mírovém využívání jaderné energie a ionizujícího záření (atomový zákon) a o změně a doplnění některých zákonů, Sbírka zákonů 1997, částka 5, s. 82
- [5] VYHLÁŠKA č. 501/2006 Sb. ze dne 10. listopadu 2006, o obecných požadavcích na využívání území, Sbírka zákonů 2006, částka 163, s. 6953
- [6] VYHLÁŠKA č. 398/2009 Sb. ze dne 5. listopadu 2009, o obecných technických požadavcích zabezpečujících bezbariérové užívání staveb, Sbírka zákonů 2009, částka 129, s. 6621
- [7] NAŘÍZENÍ VLÁDY č. 163/2002 Sb. ze dne 6. března 2002, kterým se stanoví technické požadavky na vybrané stavební výrobky, Sbírka zákonů 2002, částka 67, s. 3414 ve znění pozdějších předpisů
- [8] NAŘÍZENÍ VLÁDY č. 312/2005 Sb. ze dne 13. července 2005, kterým se mění nařízení vlády č. 163/2002 Sb., kterým se stanoví technické požadavky na vybrané stavební výrobky SB 2005, částka 109, s. 5534
- [9] NAŘÍZENÍ VLÁDY č. 215/2016 Sb. ze dne 22. června 2016, kterým se mění nařízení vlády č. 163/2002 Sb., kterým se stanoví technické požadavky na vybrané stavební výrobky, ve znění nařízení vlády č. 312/2005 Sb. Sb 2016, částka 83, s. 3274

- [10] VYHLÁŠKA č. 268/2009 Sb. ze dne 12. srpna 2009, o technických požadavcích na stavby, Sbírka zákonů 2009, částka 81, s. 3702
- [11] ZÁKON č. 406/2000 Sb. ze dne 25. října 2000, o hospodaření energií, Sbírka zákonů 2000, částka 115, s. 5314
- [12] VYHLÁŠKA č. 78/2013 Sb. ze dne 22. března 2013, o energetické náročnosti budov, Sbírka zákonů 2013, částka 36, s. 738
- [13] Vyhláška č. 193/2007 Sb. ze dne 17. července 2007, kterou se stanoví podrobnosti účinnosti užití energie při rozvodu tepelné energie a vnitřním rozvodu tepelné energie a chladu, Sbírka zákonů 2007, částka 62, s. 2398
- [14] ČSN 730601 *Ochrana staveb proti radonu z podloží*. Česká technická norma. Praha: Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, září 2019. 40 s.
- [15] ČSN 650201 *Hořlavé kapaliny – Prostory pro výrobu, skladování a manipulaci*. Česká technická norma. Praha: Český normalizační institut, srpen 2003. 56 s.
- [16] ČSN 756101 *Stokové sítě a kanalizační přípojky*. Česká technická norma. Praha: Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, dubem 2012. 44 s.
- [17] ČSN 730873 *Požární bezpečnost staveb – Zásobování požární vodou*. Česká technická norma. Praha: Český normalizační institut, červen 2003. 32 s.
- [18] ČSN 734201 *Komíny a kouřovody – Navrhování, provádění a připojování spotřebičů paliv*. Česká technická norma. Praha: Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, říjen 2010. 68 s.
- [19] ČSN 734201 ed 2 *Komíny a kouřovody – Navrhování, provádění a připojování spotřebičů paliv*. Česká technická norma. Praha: Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, prosinec 2016. 68 s.
- [20] ČSN 332000-4-41 ed.3 *Elektrické instalace nízkého napětí – část 4-41: Ochranná opatření pro zajištění bezpečnosti – Ochrana před úrazem elektrickým proudem*. Česká technická norma. Praha: Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, leden 2018. 36 s.
- [21] ČSN 730540-1 *Tepelná ochrana budov – Část 1: Terminologie*. Česká technická norma. Praha: Český normalizační institut, červen 2005. 68 s.

- [22] ČSN 730540-2 Tepelná ochrana budov – Část 2: Požadavky. Česká technická norma. Praha: Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, říjen 2011. 56 s.
- [23] ČSN 730540-3 Tepelná ochrana budov – Část 3: Návrhové hodnoty veličin. Česká technická norma. Praha: Český normalizační institut, listopad 2005. 96 s.
- [24] ČSN 730540-4 Tepelná ochrana budov – Část 4: Výpočtové metody. Česká technická norma. Praha: Český normalizační institut, červen 2005. 60 s.
- [25] ČSN EN 12831-1 (06 0206) *Energetická náročnost budov – Výpočet tepelného výkonu-část 1: Tepelný výkon vytápění, Modul M3-3*. Česká technická norma. Praha: Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, září 2018. 98 s.
- [26] ČSN 077401 *Voda a pára pro tepelná energetická zařízení s pracovním tlakem páry do 8 MPa*. Československá norma. Praha: Federální úřad pro normalizaci a měření, listopad 1992. 12 s.
- [27] ČSN 383350 *Zásobování teplem – Všeobecné zásady*. Československá státní norma. Praha: Vydavatelství norem, 17.5.1988, 52 s.
- [28] ČSN 060310 *Tepelné soustavy v budovách – Projektování*. Česká technická norma. Praha: Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, srpen 2014. 24 s.

Knihy a články:

- [29] Bodové světlíky ALLUX. [online].2019 [cit. 2019-11-24]. Dostupné z:
<https://www.svetliky-bodove.cz/zaskleni/pro-narocne/>
- [30] Pásové světlíky ALLUX. [online].2019 [cit. 2019-11-24]. Dostupné z:
<https://www.svetliky-pasove.cz/produkty/allux-sandwich/>
- [31] Katalog Okna a dveře. [online].2019 [cit. 2019-11-24]. Dostupné z:
<https://www.dek.cz/documents/1265885752-Katalog%20Okna%20a%20dve%C5%99e.pdf>
- [32] Kingspan technická příručka – Brožura. [online].2019 [cit. 2019-11-24]. Dostupné z:
<https://www.kingspan.com/cz/cs-cz/produkty/izolacni-sendvicove-panely/ke-stazeni>
- [33] Katalog výrobků HELUZ. [online]. 2019 [cit. 2019-11-24]. Dostupné z:
<https://www.heluz.cz/cs/ke-stazeni>
- [34] Průmyslová sekční vrata Hörmann. [online]. 2019 [cit. 2019-11-24]. Dostupné z:
<https://www.vrata-centrum.cz/sekcni-garazova-vrata>
- [35] ZED VAZNICOVÉ SYSTÉMY METSEC. [online]. 02/2014 [cit. 2019-11-24].
Dostupné z: http://www.voestalpine.com/profilform-cz/static/sites/profilform-cz/.downloads/cs/products/Technickyx_katalog_Z_a_C_profily-CZ.pdf
- [36] Desková otopná tělesa a konvektory Korado. [online]. 2019 [cit. 2019-11-24].
Dostupné z: www.korado.cz
- [37] ZETA TOP teplovodní ohřívače vzduchu systémy vytápění - Návod k použití.
[online]. 2019 [cit. 2019-11-24]. Dostupné z: <http://www.larsen.cz/>
- [38] Projekční podklady CERAPURCOMFORT Plynový závěsný kondenzační kotel
[online]. 2019/08 [cit. 2019-11-24]. Dostupné z: https://www.bosch-thermotechnology.com/cz/media/country_pool/dokumentace/projekcni-podklady/pp_cerapurcomfort.pdf
- [39] Viega PRESTABO Aplikační technika sk. I: Kovové instalační systémy 3. vydání
2014 [cit. 2019-11-24]. Dostupné z: <https://www.viega.cz/cs/podpora/ke-stazeni/aplikacni-navodky.html>

- [40] IVAR . CS, Technický list IVAR.ALPEX-DUO XS 2018 [cit. 2019-11-24]. Dostupné z: <https://www.ivarcs.cz/storage/File/28001-30000/29792-file-CSTL-IVAR.ALPEX-DUO-XS.pdf>

8 SEZNAM POUŽITÝCH PROGRAMŮ:

- [41] TOB - Protech,
- [42] TV-Průkaz 2013 - Protech,
- [43] TV- Protech
- [44] DIMOSW - GDSP - Protech
- [45] AutoCad 2017
- [46] ArchiCad 22
- [47] Wilo-Select 4

9 SEZNAM TABULEK

Tab. 1 Seznam pozemků.	23
Tab. 2 Navrhované parametry stavby.....	30
Tab. 3 Navrhované parametry inženýrských sítí.....	34
Tab. 4 Předpokládané odpady vzniklé provozem navrhovaného objektu.....	40
Tab. 5 Tepelné ztráty jednotlivých místností	57

10 SEZNAM POUŽITÝCH VZORCŮ

- (1) Výpočet množství dešťových vod
- (2) Výška stupně
- (3) Šířka stupně
- (4) Úhel schodiště
- (5) Nejmenší dovolená podchodná výška
- (6) Nejmenší dovolená průchodná výška
- (7) Potřeba teplé vody na mytí rukou
- (8) Potřeba teplé vody na mytí těla
- (9) Potřeba teplé vody na úklid a mytí podlah
- (10) Celková potřeba teplé vody
- (11) Potřeba tepla na mytí rukou
- (12) Potřeba teplé vody na mytí těla
- (13) Potřeba teplé vody na úklid a mytí podlah
- (14) Celková potřeba tepla na ohřev teplé vody
- (15) Tepelná ztráty při ohřevu a distribuci TV
- (16) Teplo dodávané ohřívačem do vody
- (17) Výpočet velikosti zásobníku teplé vody
- (18) Výpočet jmenovitého tepelného výkonu ohřevu teplé vody
- (19) Výpočet stupně využití expanzní nádoby
- (20) Výpočet absolutního hydrostatického tlaku
- (21) Výpočet vodního objemu otopné soustavy
- (22) Výpočet součinitele zvětšení objemu při $(t_{\max} - 10\text{ °C})$
- (23) Výpočet požadovaného objemu expanzní nádoby

11 PŘÍLOHY

1. VÝPOČET SCHODIŠTĚ
2. POSOUZENÍ STAVEBNÍCH KONSTRUKCÍ VÝPOČTOVÝM PROGRAMEM TOB Protech
3. PRŮKAZ ENERGETICKÉ NÁROČNOSTI BUDOV YPOČÍTANÝ V PROGRAMU TV- Průkaz 2013 Protech
4. VÝPOČET TEPELNÝCH ZTRÁT OBJEKTU VÝPOČTOVÝM PROGRAMEM TV Protech
5. DIMENZOVÁNÍ OTOPNÝCH SOUSTAV VÝPOČTOVÝM PROGRAMEM DIMOSW - GDSP Protech
6. BILANCE POTŘEBY TEPLÉ VODY A NÁVRH ZÁSOBNÍKU TEPLÉ VODY
7. NÁVRH A POSOUZENÍ EXPANZNÍCH NÁDOB
8. NÁVRH OBĚHOVÝCH ČERPADEL
9. TECHNICKÉ ÚDAJE POUŽITÝCH KONDENZAČNÍCH KOTLŮ

12 VÝKRESOVÁ ČÁST

OZNAČENÍ	NÁZEV	MĚŘÍTKO
C.1	KOORDINAČNÍ SITUACE STAVBY	1:200
D.1.1.b)-1	ZÁKLADY	1: 50
D.1.1.b)-2	PŮDORYSY PRVNÍHO NADZEMNÍHO PODLAŽÍ	1: 50
D.1.1.b)-3	PŮDORYSY DRUHÉHO NADZEMNÍHO PODLAŽÍ	1: 50
D.1.1.b)-4	PŮDORYSY STROPNÍCH KONSTRUKCÍ	1: 50
D.1.1.b)-5	PŮDORYSY STŘECHY	1: 50
D.1.1.b)-6	ŘEZ SCHODIŠTĚM	1: 50
D.1.1.b)-7	POHLEDY	1:100
D.1.1.b)-8	DETAILY ZÁKLADOVÝCH PATEK	1: 50
D.1.1.b)-9	DETAIL ŠACHTOVÉHO POUZDRA PRO HYDR. ZVEDÁK	1: 50
D.1.4.b)-1	PŮDORYS VYTÁPĚNÍ PRVNÍHO NADZEMNÍHO PODLAŽÍ	1:50
D.1.4.b)-2	PŮDORYS VYTÁPĚNÍ DRUHÉHO NADZEMNÍHO PODLAŽÍ	1:50
D.1.4.b)-3	SCHÉMA ZAPOJENÍ OTOPNÝCH SOUSTAV	

VŠB – TECHNICKÁ UNIVERZITA OSTRAVA FAKULTA STAVEBNÍ
KATEDRA PROSTŘEDÍ STAVEB A TZB

Novostavba autosalonu s autoservisem – řešení vytápění

PŘÍLOHA č.1
VÝPOČET SCHODIŠTĚ

Student:

Bc. Michal Roďan

Vedoucí diplomové práce:

Ing. Marcela Černíková, PhD.

Ostrava 2019

VÝPOČET SCHODIŠTĚ

Schodiště je navrženo dřevěné dvouramenné.

Konstrukční výška podlaží: 3,500m.

Výška stupně:

$$h = \frac{3500}{20} = 175 \text{ mm} \quad (2)$$

Šířka stupně:

$$2h + b = 630 \quad (3)$$

$$h = 175 \text{ mm}$$

$$b = 630 - 2 * 175$$

$$b = 280 \text{ mm}$$

Návrh rozměrů schodiště je 20x 175 x 280 mm. Šířka schodiště je 1100 mm.

Úhel schodiště:

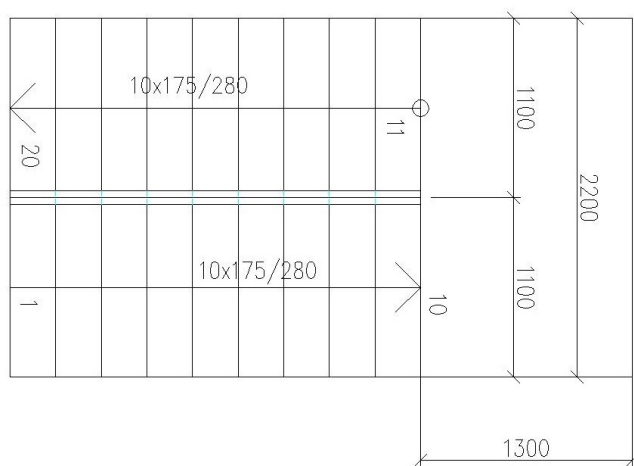
$$\alpha = \arctg \frac{h}{b} = \arctg \frac{175}{280} = 32^\circ \leq 35^\circ \text{ pro běžné schodiště} \quad (4)$$

Nejmenší dovolená podchodná výška:

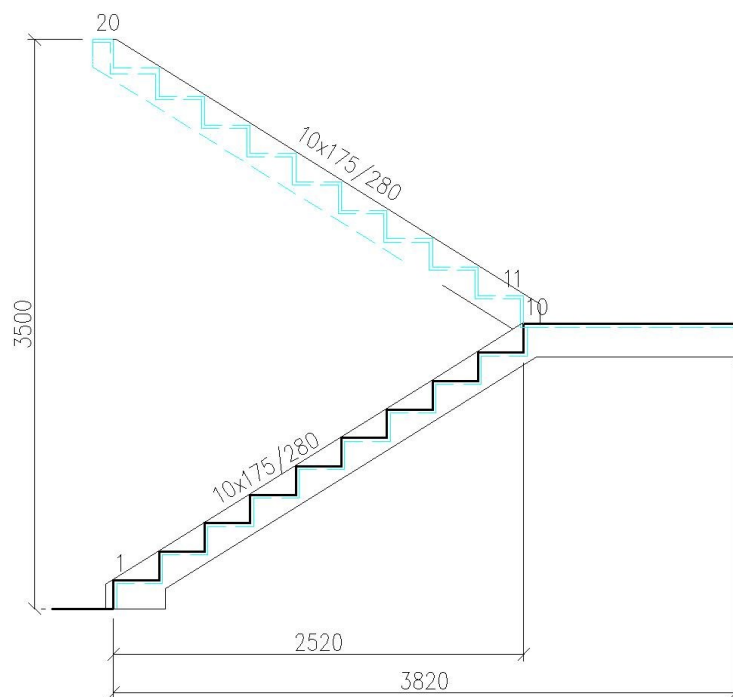
$$h_1 = 1500 + \left(\frac{750}{\cos \alpha} \right) = 1500 + \left(\frac{750}{\cos 32} \right) = 2384 \text{ mm} \quad (5)$$

Nejmenší dovolená průchodná výška:

$$h_2 = 750 + 1500 * \cos \alpha = 750 + 1500 * \cos 32 = 2022 \text{ mm} \quad (6)$$



Obr. 1 Půdorys schodiště



Obr. 2 Řez schodištěm

VŠB – TECHNICKÁ UNIVERZITA OSTRAVA FAKULTA STAVEBNÍ
KATEDRA PROSTŘEDÍ STAVEB A TZB

Novostavba autosalonu s autoservisem – řešení vytápění

PŘÍLOHA č.2

POSOUZENÍ STAVEBNÍCH KONSTRUKCÍ VÝPOČTOVÝM
PROGRAMEM TOB Protech

Student:

Bc. Michal Roďan

Vedoucí diplomové práce:

Ing. Marcela Černíková, PhD.

Ostrava 2019

Tepelný odpor, teplota rosného bodu a průběh kondenzace.

Stavba: Diplomová práce

Místo: Česká Skalice

Zadavatel: VŠB

Zpracovatel:

Zakázka: Diplomová práce Novostavba autosalonu s autoservisem.STV

Archiv:

Projektant: Bc. Michal Roďan

Datum: 2019

E-mail:

Telefon:

Výpočet je proveden podle ČSN 73 0540-2:2011 a ČSN EN ISO 6946:2008**1 SO1 - skladba pro variantu 1 - stávající stav**

Stěna vnější (lehká)

Poznámka:

Kingspan AWP QuadCore 150mm

1.1 Podmínky pro hodnocení konstrukce:ČSN 73 0540-2:2011: **Stěna vnější (lehká)**UN,20 = **0,30** Urec,20 = **0,20** Upas,20,h = **0,18** Upas,20,d = **0,12** W/(m².K) $\theta_i = 20\text{ °C}$ UN = **0,30** Urec = **0,20** Upas,h = **0,18** Upas,d = **0,12** W/(m².K)Výpočet je proveden pro $\theta_{ai} = \theta_i + \Delta\theta_{ai} = 20,0 + 1,0 = 21,0\text{ °C}$ $\theta_{ai} = 21,0\text{ °C}$ $\phi_{i,r} = 55,0\%$ $R_{si} = 0,130\text{ m}^2\cdot\text{K/W}$ $p_{di} = 1\,368\text{ Pa}$ $p_{di}^* = 2\,487\text{ Pa}$ $\theta_{se} = -15,0\text{ °C}$ $\phi_{se} = 84,0\%$ $R_{se} = 0,040\text{ m}^2\cdot\text{K/W}$ $p_{dse} = 139\text{ Pa}$ $p_{dse}^* = 165\text{ Pa}$ Pro výpočet šíření vlhkosti je $R_{si} = 0,250\text{ m}^2\cdot\text{K/W}$ **1.2 Normové a charakteristické hodnoty fyzikálních veličin materiálů**

1	2	3	4	5	6	7	7a	8	9	10	11	12	13
č.v.	Položka KC	Položka ČSN	Materiál	ρ kg/m³	c J/(kg·K)	μ	k_μ	λ_k W/(m·K)	λ_p W/(m·K)	Z_{TM}	Z_w	z_1	z_3
1	650a-004e		Kingspan KS1000 AWP QuadCore	30	1 000,0	1 000,0	1,000	0,019	0,019	0,00		1,0	3,0

ZTM - činitel tepelných mostů; koriguje součinitel tepelné vodivosti o vliv kotvení, přerušení izolační vrstvy krokvemi, rámovou konstrukcí atp.

1.3 Vypočítané hodnoty

1	2	4	14	15	16	16a	17	18	7b	19	20
č.v.	Položka KC	Materiál	Vr	d mm	λ W/(m·K)	λ_{ekv} W/(m·K)	R m²·K/W	θ_s °C	μ_{vyp}	$Z_p \cdot 10^{-9}$ m/s	p_d Pa
1	650a-004e	Kingspan KS1000 AWP QuadCore	Z vr.	150,00	0,019	0,019	8,052	20,4	1 000,0	796,86	1 368

Korekce součinitele prostupu tepla (podle ČSN 73 0540, TNI 73 0329 a 30) $\Delta U_{tbk} = 0,020\text{ W/(m}^2\cdot\text{K)}$

Z vr. - základní vrstvy - vrstvy stávajícího stavu konstrukce

P vr. - přidané vrstvy - vrstvy přidané ke stávající konstrukci

U materiálů vybraných z ČSN 73 0540-3:2005, je tepelná vodivost vrstev přepočítávána na vliv vlhkosti podle článku 5.2.1 uvedené normy.

To může způsobit, že po zaizolování konstrukce se změní hodnota λ_{ekv} u vrstev na vnitřním líci konstrukce.

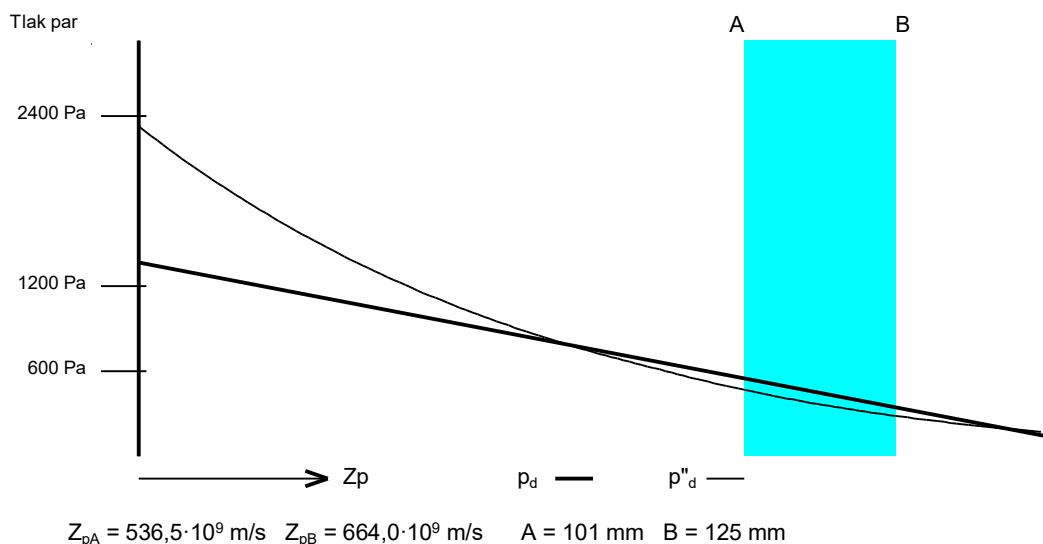
SO1 - skladba pro variantu 1

Součinitel prostupu tepla	$U = 0,142$	$W/(m^2 \cdot K)$	Celková měrná hmotnost	$m = 4,5$	kg/m^2
Tepelný odpor	$R = 8,052$	$m^2 \cdot K/W$	Teplota rosného bodu	$\theta_w = 11,6$	$^{\circ}C$
Odpor při prostupu tepla	$R_T = 8,222$	$m^2 \cdot K/W$			
Difuzní odpor	$Z_p = 796,855$	$\cdot 10^9 m/s$			

1.4 Průběh teploty v konstrukci



1.5 Průběh tlaku vodních par p_{dx} a p''_{dx} v konstrukci



Závěr

Součinitel prostupu tepla **konstrukce splňuje požadavek na U_N a U_{rec}**

$U = 0,14163 W/(m^2 \cdot K)$; Zaokrouhleno: $U = 0,142 W/(m^2 \cdot K)$; požadovaný $U_N = 0,300 W/(m^2 \cdot K)$; doporučený $U_{rec} = 0,200 W/(m^2 \cdot K)$

Korekce součinitele prostupu tepla (podle ČSN 73 0540, TNI 73 0329 a 30) $\Delta U_{tbk} = 0,020 W/(m^2 \cdot K)$

Teplotní faktor vnitřního povrchu: $f_{Rsi,cr} = 0,793$; $f_{Rsi} = 0,984$ vyhovuje

Roční množství zkondenzované páry (kg/m^2) $M_c = 0,000 < 0,100$ - **konstrukce vyhovuje**

Roční bilance zkondenzované páry $M_c - M_{ev} = -0,093 kg/m^2$ - **konstrukce vyhovuje**

Poznámka k vyhodnocení kondenzace :

Zda smí v konstrukci docházet ke kondenzaci určuje projektant.

Ke kondenzaci vodní páry ($M_c > 0$) smí docházet jen u konstrukcí, u kterých zkondenzovaná pára neohroží požadovanou funkci, tj. zkrácení životnosti, snížení povrchové teploty, objemové změny, nepřiměřené zatížení souvisejících konstrukcí, atp.

1.6 Roční bilance zkondenzované a vypařené vodní páry.

Stavba: Diplomová práce

Místo: Česká Skalice

Zadavatel: VŠB

Zpracovatel:

Zakázka: Diplomová práce Novostavba autosalonu s autoservisem.STV

Archiv:

Projektant: Bc. Michal Roďan

Datum: 2019

E-mail:

Telefon:

SO1 - skladba pro variantu 1

Popis:

Kingspan AWP QuadCore 150mm

Výpočet je proveden podle ČSN 73 0540 - 4, čl. 4.1.3 a 4.1.4. a, t.j. pro hodnoty τ_c celkové doby trvání teplot vnějšího vzduchu podle tabulky E3 ČSN 73 0540 - 3. Výpočet nezahnuje vliv oslunění konstrukce.

21	22	23	24	25
θ_{ae} °C	$\tau_c \cdot 10^{-3}$ s	g_{dA} g/(m ² ·s)	g_{dB} g/(m ² ·s)	M_d kg/m ²
-21,0	0,0	1,995	0,748	0,0000
-20,0	0,0	1,945	0,797	0,0000
-18,0	0,0	1,845	0,904	0,0000
-15,0	604,8	1,697	1,084	0,0004
-10,0	993,6	1,452	1,422	0,0000
-5,0	2 592,0	1,175	1,798	-0,0016
0,0	5 572,8	0,850	2,058	-0,0067
5,0	5 788,8	0,434	2,470	-0,0118
10,0	5 616,0	-0,093	2,974	-0,0172
15,0	5 832,0	-0,755	3,664	-0,0258
20,0	4 104,0	-1,582	4,796	-0,0262
25,0	432,0	-2,606	7,065	-0,0042

Celoroční množství zkondenzované vodní páry M_c je dáno součtem nezáporných hodnot dílčích množství M_d

Celoroční množství vypařené vodní páry M_{ev} je dáno součtem záporných hodnot dílčích množství M_d

$M_c = 0,0004 \text{ kg/m}^2$

$M_{ev} = 0,0935 \text{ kg/m}^2$

1.7 Měsíční bilance zkondenzované a vypařené vodní páry podle ČSN EN ISO 13788.

Stavba: Diplomová práce

Místo: Česká Skalice

Zadavatel: VŠB

Zpracovatel:

Zakázka: Diplomová práce Novostavba autosalonu s autoservisem.STV

Archiv:

Projektant: Bc. Michal Roďan

Datum: 2019

E-mail:

Telefon:

SO1 - skladba pro variantu 1

Popis:

Kingspan AWP QuadCore 150mm

Návrhová teplota $\theta_i = 20,0\text{ }^{\circ}\text{C}$ Nadmořská výška $z = 300\text{ m n.m.}$

Vlhostní třída prostoty: Obytné budovy s velkým obsazením osobami, sportovní haly, kuchyně, jídelny

V konstrukci nedochází ke kondenzaci.

Tepelný odpor, teplota rosného bodu a průběh kondenzace.

Stavba: Diplomová práce

Místo: Česká Skalice

Zadavatel: VŠB

Zpracovatel:

Zakázka: Diplomová práce Novostavba autosalonu s autoservisem.STV

Archiv:

Projektant: Bc. Michal Roďan

Datum: 2019

E-mail:

Telefon:

Výpočet je proveden podle ČSN 73 0540-2:2011 a ČSN EN ISO 6946:2008**2 SO2 - skladba pro variantu 1 - stávající stav**

Stěna vnější (lehká)

Poznámka:

Obvodová stěna MW panely

2.1 Podmínky pro hodnocení konstrukce:ČSN 73 0540-2:2011: **Stěna vnější (lehká)**UN,20 = **0,30** Urec,20 = **0,20** Upas,20,h = **0,18** Upas,20,d = **0,12** W/(m².K) $\theta_i = 20\text{ °C}$ UN = **0,30** Urec = **0,20** Upas,h = **0,18** Upas,d = **0,12** W/(m².K)Výpočet je proveden pro $\theta_{ai} = \theta_i + \Delta\theta_{ai} = 15,0 + 1,0 = 16,0\text{ °C}$ $\theta_{ai} = 16,0\text{ °C}$ $\phi_{i,r} = 55,0\%$ $R_{si} = 0,130\text{ m}^2\cdot\text{K/W}$ $p_{di} = 1\,001\text{ Pa}$ $p_{di}^* = 1\,819\text{ Pa}$ $\theta_{se} = -15,0\text{ °C}$ $\phi_{se} = 84,0\%$ $R_{se} = 0,040\text{ m}^2\cdot\text{K/W}$ $p_{dse} = 139\text{ Pa}$ $p_{dse}^* = 165\text{ Pa}$ Pro výpočet šíření vlhkosti je $R_{si} = 0,250\text{ m}^2\cdot\text{K/W}$ **2.2 Normové a charakteristické hodnoty fyzikálních veličin materiálů**

1	2	3	4	5	6	7	7a	8	9	10	11	12	13
č.v.	Položka KC	Položka ČSN	Materiál	ρ kg/m³	c J/(kg·K)	μ	k_μ	λ_k W/(m·K)	λ_p W/(m·K)	Z_{TM}	Z_w	z_1	z_3
1	650c-005e		KINGSPAN KS1000 FH MW	30	1 000,0	1 000,0	1,000	0,044	0,044	0,00		1,0	3,0

ZTM - činitel tepelných mostů; koriguje součinitel tepelné vodivosti o vliv kotvení, přerušení izolační vrstvy krokvemi, rámovou konstrukcí atp.

2.3 Vypočítané hodnoty

1	2	4	14	15	16	16a	17	18	7b	19	20
č.v.	Položka KC	Materiál	Vr	d mm	λ W/(m·K)	λ_{ekv} W/(m·K)	R m²·K/W	θ_s °C	μ_{vyp}	$Z_p \cdot 10^{-9}$ m/s	p_d Pa
1	650c-005e	KINGSPAN KS1000 FH MW	Z vr.	150,00	0,044	0,044	3,415	14,9	1 000,0	796,86	1 001

Korekce součinitele prostupu tepla (podle ČSN 73 0540, TNI 73 0329 a 30) $\Delta U_{tbk} = 0,020\text{ W/(m}^2\cdot\text{K)}$

Z vr. - základní vrstvy - vrstvy stávajícího stavu konstrukce

P vr. - přidané vrstvy - vrstvy přidané ke stávající konstrukci

U materiálů vybraných z ČSN 73 0540-3:2005, je tepelná vodivost vrstev přepočítávána na vliv vlhkosti podle článku 5.2.1 uvedené normy.

To může způsobit, že po zaizolování konstrukce se změní hodnota λ_{ekv} u vrstev na vnitřním líci konstrukce.

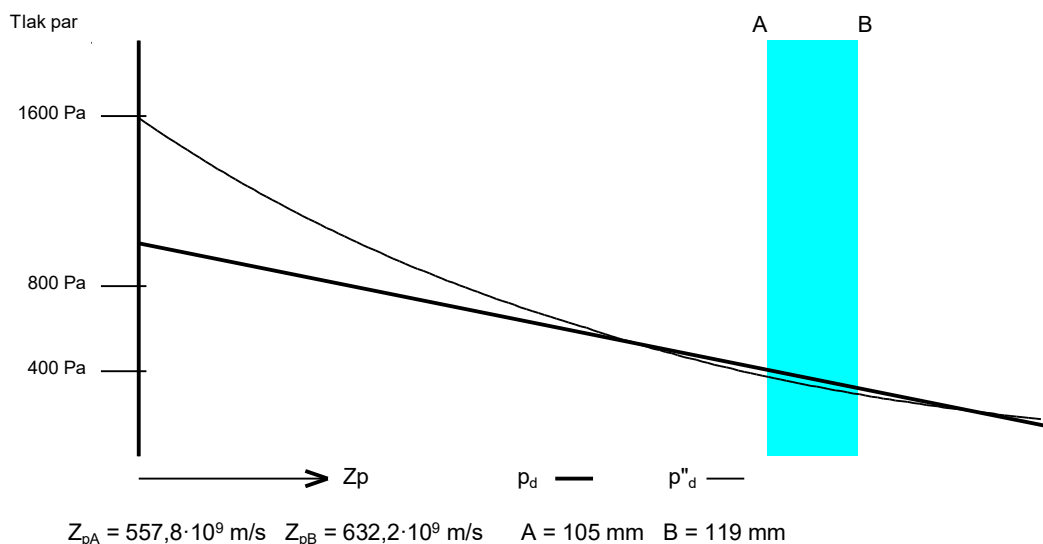
SO2 - skladba pro variantu 1

Součinitel prostupu tepla	$U = 0,299$	$W/(m^2 \cdot K)$	Celková měrná hmotnost	$m = 4,5$	kg/m^2
Tepelný odpor	$R = 3,415$	$m^2 \cdot K/W$	Teplota rosného bodu	$\theta_w = 7,0$	$^{\circ}C$
Odpor při prostupu tepla	$R_T = 3,585$	$m^2 \cdot K/W$			
Difuzní odpor	$Z_p = 796,855$	$\cdot 10^9 m/s$			

2.4 Průběh teploty v konstrukci



2.5 Průběh tlaku vodních par $p_{d,x}$ a $p''_{d,x}$ v konstrukci



Závěr

Součinitel prostupu tepla **konstrukce splňuje požadavek na U_N a nesplňuje U_{rec}**

$U = 0,29898 W/(m^2 \cdot K)$; Zaokrouhleno: $U = 0,299 W/(m^2 \cdot K)$; požadovaný $U_N = 0,300 W/(m^2 \cdot K)$; doporučený $U_{rec} = 0,200 W/(m^2 \cdot K)$

Korekce součinitele prostupu tepla (podle ČSN 73 0540, TNI 73 0329 a 30) $\Delta U_{tbk} = 0,020 W/(m^2 \cdot K)$

Teplotní faktor vnitřního povrchu: $f_{Rsi,cr} = 0,769$; $f_{Rsi} = 0,964$ vyhovuje

Roční množství zkondenzované páry (kg/m^2) $M_c = 0,000 < 0,100$ - konstrukce vyhovuje

Roční bilance zkondenzované páry $M_c - M_{ev} = -0,084 kg/m^2$ - konstrukce vyhovuje

Poznámka k vyhodnocení kondenzace :

Zda smí v konstrukci docházet ke kondenzaci určuje projektant.

Ke kondenzaci vodní páry ($M_c > 0$) smí docházet jen u konstrukcí, u kterých zkondenzovaná pára neohroží požadovanou funkci, tj. zkrácení životnosti, snížení povrchové teploty, objemové změny, nepřiměřené zatížení souvisejících konstrukcí, atp.

2.6 Roční bilance zkondenzované a vypařené vodní páry.

Stavba: Diplomová práce

Místo: Česká Skalice

Zadavatel: VŠB

Zpracovatel:

Zakázka: Diplomová práce Novostavba autosalonu s autoservisem.STV

Archiv:

Projektant: Bc. Michal Roďan

Datum: 2019

E-mail:

Telefon:

SO2 - skladba pro variantu 1

Popis:

Obvodová stěna MW panely

Výpočet je proveden podle ČSN 73 0540 - 4, čl. 4.1.3 a 4.1.4. a, t.j. pro hodnoty τ_c celkové doby trvání teplot vnějšího vzduchu podle tabulky E3 ČSN 73 0540 - 3. Výpočet nezahnuje vliv oslnění konstrukce.

21	22	23	24	25
θ_{ae} °C	$\tau_c \cdot 10^{-3}$ s	g_{dA} g/(m ² ·s)	g_{dB} g/(m ² ·s)	M_d kg/m ²
-21,0	0,0	1,388	0,653	0,0000
-20,0	0,0	1,345	0,692	0,0000
-18,0	0,0	1,262	0,777	0,0000
-15,0	604,8	1,139	0,917	0,0001
-10,0	993,6	0,930	1,167	-0,0002
-5,0	2 592,0	0,657	1,454	-0,0021
0,0	5 572,8	0,342	1,615	-0,0071
5,0	5 788,8	-0,059	1,882	-0,0112
10,0	5 616,0	-0,564	2,196	-0,0155
15,0	5 832,0	-1,195	2,631	-0,0223
20,0	4 104,0	-1,980	3,403	-0,0221
25,0	432,0	-2,949	5,114	-0,0035

Celoroční množství zkondenzované vodní páry M_c je dáno součtem nezáporných hodnot dílčích množství M_d

Celoroční množství vypařené vodní páry M_{ev} je dáno součtem záporných hodnot dílčích množství M_d

$M_c = 0,0001 \text{ kg/m}^2$

$M_{ev} = 0,0840 \text{ kg/m}^2$

2.7 Měsíční bilance zkondenzované a vypařené vodní páry podle ČSN EN ISO 13788.

Stavba: Diplomová práce

Místo: Česká Skalice

Zadavatel: VŠB

Zpracovatel:

Zakázka: Diplomová práce Novostavba autosalonu s autoservisem.STV

Archiv:

Projektant: Bc. Michal Roďan

Datum: 2019

E-mail:

Telefon:

SO2 - skladba pro variantu 1

Popis:

Obvodová stěna MW panely

Návrhová teplota $\theta_i = 15,0\text{ }^{\circ}\text{C}$ Nadmořská výška $z = 300\text{ m n.m.}$

Vlhostní třída prostoty: Obytné budovy s velkým obsazením osobami, sportovní haly, kuchyně, jídelny

V konstrukci nedochází ke kondenzaci.

Tepelný odpor, teplota rosného bodu a průběh kondenzace.

Stavba: Diplomová práce

Místo: Česká Skalice

Zadavatel: VŠB

Zpracovatel:

Zakázka: Diplomová práce Novostavba autosalonu s autoservisem.STV

Archiv:

Projektant: Bc. Michal Roďan

Datum: 2019

E-mail:

Telefon:

Výpočet je proveden podle ČSN 73 0540-2:2011 a ČSN EN ISO 6946:2008**3 SO3 - skladba pro variantu 1 - stávající stav**

Stěna vnější z temperovaného prostoru k venkovnímu prostředí

Poznámka:

HELUZ AKU 30+Kingspan KS1000 FH min. vat

3.1 Podmínky pro hodnocení konstrukce:ČSN 73 0540-2:2011: **Stěna vnější z temperovaného prostoru k venkovnímu prostředí**
 $UN_{20} = 0,75$ $U_{rec,20} = 0,50$ $Upas,20,h = 0,38$ $Upas,20,d = 0,25$ W/(m².K)
 $\theta_i = 5$ °C $UN = 12,00$ $U_{rec} = 8,00$ $Upas,h = 6,08$ $Upas,d = 4,00$ W/(m².K)
Výpočet je proveden pro $\theta_{ai} = \theta_i + \Delta\theta_{ai} = 5,0 + 1,0 = 6,0$ °C $\theta_{ai} = 6,0$ °C $\phi_{i,r} = 55,0$ % $R_{si} = 0,130$ m².K/W $p_{di} = 515$ Pa $p''_{di} = 936$ Pa $\theta_{se} = -15,0$ °C $\phi_{se} = 84,0$ % $R_{se} = 0,040$ m².K/W $p_{dse} = 139$ Pa $p''_{dse} = 165$ PaPro výpočet šíření vlhkosti je $R_{si} = 0,250$ m².K/W**3.2 Normové a charakteristické hodnoty fyzikálních veličin materiálů**

1	2	3	4	5	6	7	7a	8	9	10	11	12	13
č.v.	Položka KC	Položka ČSN	Materiál	ρ kg/m ³	c J/(kg.K)	μ	k_μ	λ_k W/(m.K)	λ_p W/(m.K)	Z_{TM}	Z_w	z_1	z_3
1	105-02	5.2	Omítka vápenocement.	2 000	790,0	19,0	1,000	0,880	0,990	0,00	0,070	1,0	0,5
2	508h-002		HELUZ AKU 30	980	1 000,0	5,0	1,000	0,363	0,363	0,00		1,0	0,5
3	650c-005e		KINGSPAN KS1000 FH MW	30	1 000,0	1 000,0	1,000	0,044	0,044	0,00		1,0	0,5

ZTM - činitel tepelných mostů; koriguje součinitel tepelné vodivosti o vliv kotvení, přerušení izolační vrstvy krokem, rámovou konstrukcí atp.

3.3 Vypočítané hodnoty

1	2	4	14	15	16	16a	17	18	7b	19	20
č.v.	Položka KC	Materiál	V_r	d mm	λ W/(m.K)	λ_{ekv} W/(m.K)	R m ² .K/W	θ_s °C	μ_{vyp}	$Z_p \cdot 10^{-9}$ m/s	p_d Pa
1	105-02	Omítka vápenocement.	Z vr.	15,00	0,990	0,990	0,015	5,4	19,0	1,51	515
2	508h-002	HELUZ AKU 30	Z vr.	300,00	0,363	0,363	0,826	5,3	5,0	15,94	514
3	650c-005e	KINGSPAN KS1000 FH MW	Z vr.	150,00	0,044	0,044	3,415	1,4	1 000,0	796,86	507

Korekce součinitele prostupu tepla (podle ČSN 73 0540, TNI 73 0329 a 30) $\Delta U_{tk} = 0,020$ W/(m².K)

Z vr. - základní vrstvy - vrstvy stávajícího stavu konstrukce

P vr. - přidané vrstvy - vrstvy přidané ke stávající konstrukci

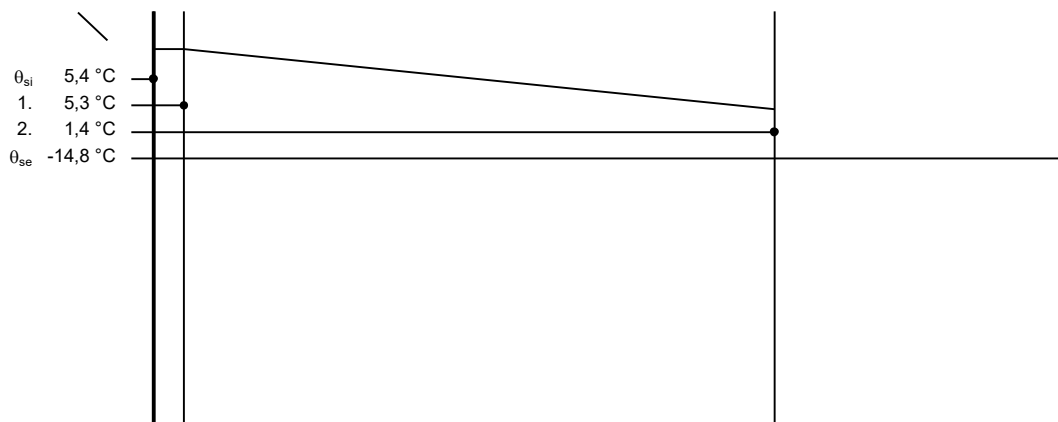
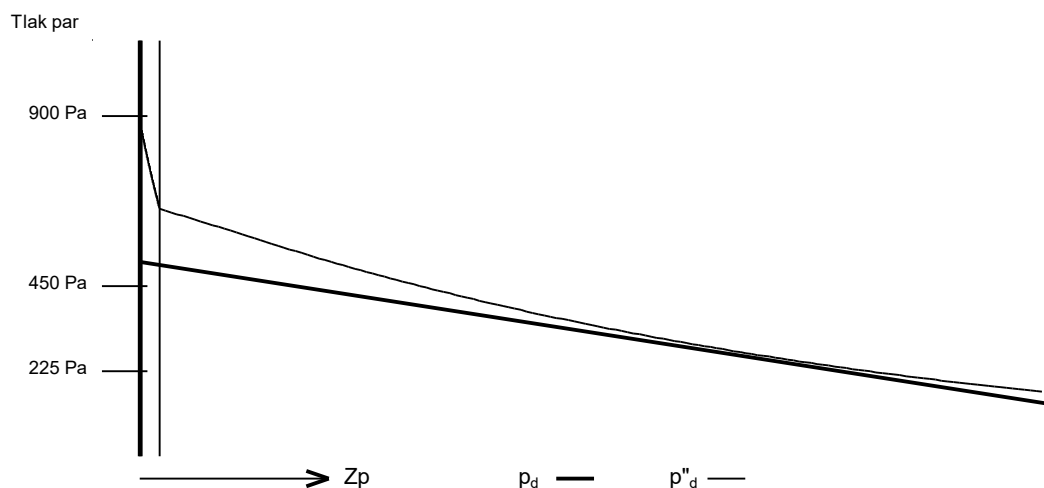
U materiálů vybraných z ČSN 73 0540-3:2005, je tepelná vodivost vrstev přepočítávána na vliv vlhkosti podle článku 5.2.1 uvedené normy.

To může způsobit, že po zaizolování konstrukce se změní hodnota λ_{ekv} u vrstev na vnitřním lici konstrukce.

SO3 - skladba pro variantu 1

Součinitel prostupu tepla	$U = 0,246$	$W/(m^2 \cdot K)$	Celková měrná hmotnost	$m = 328,5$	kg/m^2
Tepelný odpor	$R = 4,256$	$m^2 \cdot K/W$	Teplota rosného bodu	$\theta_w = -2,1$	$^{\circ}C$
Odpor při prostupu tepla	$R_T = 4,426$	$m^2 \cdot K/W$			
Difuzní odpor	$Z_p = 814,306$	$\cdot 10^9 m/s$			

3.4 Průběh teploty v konstrukci


 3.5 Průběh tlaku vodních par $p_{d,x}$ a $p''_{d,x}$ v konstrukci

Závěr

 Součinitel prostupu tepla **konstrukce splňuje požadavek na U_N a U_{rec}**
 $U = 0,24593 W/(m^2 \cdot K)$; Zaokrouhlo: $U = 0,246 W/(m^2 \cdot K)$; požadovaný $U_N = 12,000 W/(m^2 \cdot K)$; doporučený $U_{rec} = 8,000 W/(m^2 \cdot K)$

 Korekce součinitele prostupu tepla (podle ČSN 73 0540, TNI 73 0329 a 30) $\Delta U_{tbk} = 0,020 W/(m^2 \cdot K)$

 Teplotní faktor vnitřního povrchu: $f_{Rsi,cr} = 0,686$; $f_{Rsi} = 0,971$ vyhovuje

 Roční množství zkondenzované páry (kg/m^2) $M_c = 0,000 < 0,100$ - **konstrukce vyhovuje**

Poznámka k vyhodnocení kondenzace :

Zda smí v konstrukci docházet ke kondenzaci určuje projektant.

 Ke kondenzaci vodní páry ($M_c > 0$) smí docházet jen u konstrukcí, u kterých zkondenzovaná pára neohrozí požadovanou funkci, tj. zkrácení životnosti, snížení povrchové teploty, objemové změny, nepřiměřené zatížení souvisejících konstrukcí, atp.

3.6 Měsíční bilance zkondenzované a vypařené vodní páry podle ČSN EN ISO 13788.

Stavba: Diplomová práce

Místo: Česká Skalice

Zadavatel: VŠB

Zpracovatel:

Zakázka: Diplomová práce Novostavba autosalonu s autoservisem.STV

Archiv:

Projektant: Bc. Michal Roďan

Datum: 2019

E-mail:

Telefon:

SO3 - skladba pro variantu 1

Popis:

HELUZ AKU 30+Kingspan KS1000 FH min. vat

Návrhová teplota $\theta_i = 5,0$ °CNadmořská výška $z = 300$ m n.m.

Vlhostní třída prostoty: Obytné budovy s velkým obsazením osobami, sportovní haly, kuchyně, jídelny

Ke kondenzaci páry dochází již na vnitřním povrchu konstrukce.

Bilance kondenzátu se neurčuje.

Tepelný odpor, teplota rosného bodu a průběh kondenzace.

Stavba: Diplomová práce

Místo: Česká Skalice

Zadavatel: VŠB

Zpracovatel:

Zakázka: Diplomová práce Novostavba autosalonu s autoservisem.STV

Archiv:

Projektant: Bc. Michal Roďan

Datum: 2019

E-mail:

Telefon:

Výpočet je proveden podle ČSN 73 0540-2:2011 a ČSN EN ISO 6946:2008**4 SO4 - skladba pro variantu 1 - stávající stav**

Stěna vnější z temperovaného prostoru k venkovnímu prostředí

Poznámka:

Obvodová stěna MW panely temperované pro

4.1 Podmínky pro hodnocení konstrukce:ČSN 73 0540-2:2011: **Stěna vnější z temperovaného prostoru k venkovnímu prostředí**UN,20 = **0,75** Urec,20 = **0,50** Upas,20,h = **0,38** Upas,20,d = **0,25** W/(m².K) $\theta_i = 15\text{ °C}$ UN = **1,09** Urec = **0,73** Upas,h = **0,55** Upas,d = **0,36** W/(m².K)Výpočet je proveden pro $\theta_{ai} = \theta_i + \Delta\theta_{ai} = 15,0 + 1,0 = 16,0\text{ °C}$ $\theta_{ai} = 16,0\text{ °C}$ $\phi_{i,r} = 55,0\%$ $R_{si} = 0,130\text{ m}^2\cdot\text{K/W}$ $p_{di} = 1\,001\text{ Pa}$ $p_{di}^* = 1\,819\text{ Pa}$ $\theta_{se} = -15,0\text{ °C}$ $\phi_{se} = 84,0\%$ $R_{se} = 0,040\text{ m}^2\cdot\text{K/W}$ $p_{dse} = 139\text{ Pa}$ $p_{dse}^* = 165\text{ Pa}$ Pro výpočet šíření vlhkosti je $R_{si} = 0,250\text{ m}^2\cdot\text{K/W}$ **4.2 Normové a charakteristické hodnoty fyzikálních veličin materiálů**

1	2	3	4	5	6	7	7a	8	9	10	11	12	13
č.v.	Položka KC	Položka ČSN	Materiál	ρ kg/m³	c J/(kg·K)	μ	k_μ	λ_k W/(m·K)	λ_p W/(m·K)	Z_{TM}	Z_w	z_1	z_3
1	650c-005e		KINGSPAN KS1000 FH MW	30	1 000,0	1 000,0	1,000	0,044	0,044	0,00		1,0	3,0

ZTM - činitel tepelných mostů; koriguje součinitel tepelné vodivosti o vliv kotvení, přerušení izolační vrstvy krokveří, rámovou konstrukcí atp.

4.3 Vypočítané hodnoty

1	2	4	14	15	16	16a	17	18	7b	19	20
č.v.	Položka KC	Materiál	Vr	d mm	λ W/(m·K)	λ_{ekv} W/(m·K)	R m²·K/W	θ_s °C	μ_{vyp}	$Z_p \cdot 10^{-9}$ m/s	p_d Pa
1	650c-005e	KINGSPAN KS1000 FH MW	Z vr.	150,00	0,044	0,044	3,415	14,9	1 000,0	796,86	1 001

Korekce součinitele prostupu tepla (podle ČSN 73 0540, TNI 73 0329 a 30) $\Delta U_{tbk} = 0,020\text{ W/(m}^2\cdot\text{K)}$

Z vr. - základní vrstvy - vrstvy stávajícího stavu konstrukce

P vr. - přidané vrstvy - vrstvy přidané ke stávající konstrukci

U materiálů vybraných z ČSN 73 0540-3:2005, je tepelná vodivost vrstev přepočítávána na vliv vlhkosti podle článku 5.2.1 uvedené normy.

To může způsobit, že po zaizolování konstrukce se změní hodnota λ_{ekv} u vrstev na vnitřním líci konstrukce.

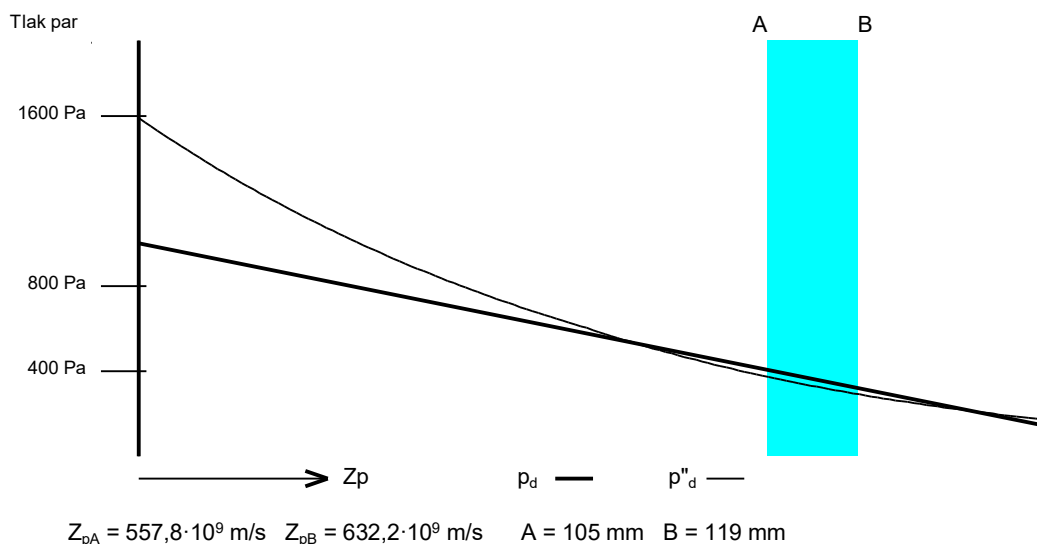
SO4 - skladba pro variantu 1

Součinitel prostupu tepla	$U = 0,299$	$W/(m^2 \cdot K)$	Celková měrná hmotnost	$m = 4,5$	kg/m^2
Tepelný odpor	$R = 3,415$	$m^2 \cdot K/W$	Teplota rosného bodu	$\theta_w = 7,0$	$^{\circ}C$
Odpor při prostupu tepla	$R_T = 3,585$	$m^2 \cdot K/W$			
Difuzní odpor	$Z_p = 796,855$	$\cdot 10^9 m/s$			

4.4 Průběh teploty v konstrukci



4.5 Průběh tlaku vodních par $p_{d,x}$ a $p''_{d,x}$ v konstrukci



Závěr

Součinitel prostupu tepla **konstrukce splňuje požadavek na U_N a U_{rec}**

$U = 0,29898 W/(m^2 \cdot K)$; Zaokrouhleno: $U = 0,299 W/(m^2 \cdot K)$; požadovaný $U_N = 1,090 W/(m^2 \cdot K)$; doporučený $U_{rec} = 0,727 W/(m^2 \cdot K)$

Korekce součinitele prostupu tepla (podle ČSN 73 0540, TNI 73 0329 a 30) $\Delta U_{tbk} = 0,020 W/(m^2 \cdot K)$

Teplotní faktor vnitřního povrchu: $f_{Rsi,cr} = 0,769$; $f_{Rsi} = 0,964$ vyhovuje

Roční množství zkondenzované páry (kg/m^2) $M_c = 0,000 < 0,100$ - **konstrukce vyhovuje**

Roční bilance zkondenzované páry $M_c - M_{ev} = -0,084 kg/m^2$ - **konstrukce vyhovuje**

Poznámka k vyhodnocení kondenzace :

Zda smí v konstrukci docházet ke kondenzaci určuje projektant.

Ke kondenzaci vodní páry ($M_c > 0$) smí docházet jen u konstrukcí, u kterých zkondenzovaná pára neohrozí požadovanou funkci, tj. zkrácení životnosti, snížení povrchové teploty, objemové změny, nepřiměřené zatížení souvisejících konstrukcí, atp.

4.6 Roční bilance zkondenzované a vypařené vodní páry.

Stavba: Diplomová práce

Místo: Česká Skalice

Zadavatel: VŠB

Zpracovatel:

Zakázka: Diplomová práce Novostavba autosalonu s autoservisem.STV

Archiv:

Projektant: Bc. Michal Roďan

Datum: 2019

E-mail:

Telefon:

SO4 - skladba pro variantu 1

Popis:

Obvodová stěna MW panely temperované pro

Výpočet je proveden podle ČSN 73 0540 - 4, čl. 4.1.3 a 4.1.4. a, t.j. pro hodnoty τ_c celkové doby trvání teplot vnějšího vzduchu podle tabulky E3 ČSN 73 0540 - 3. Výpočet nezahnuje vliv oslnění konstrukce.

21	22	23	24	25
θ_{ae} °C	$\tau_c \cdot 10^{-3}$ s	g_{dA} g/(m ² ·s)	g_{dB} g/(m ² ·s)	M_d kg/m ²
-21,0	0,0	1,388	0,653	0,0000
-20,0	0,0	1,345	0,692	0,0000
-18,0	0,0	1,262	0,777	0,0000
-15,0	604,8	1,139	0,917	0,0001
-10,0	993,6	0,930	1,167	-0,0002
-5,0	2 592,0	0,657	1,454	-0,0021
0,0	5 572,8	0,342	1,615	-0,0071
5,0	5 788,8	-0,059	1,882	-0,0112
10,0	5 616,0	-0,564	2,196	-0,0155
15,0	5 832,0	-1,195	2,631	-0,0223
20,0	4 104,0	-1,980	3,403	-0,0221
25,0	432,0	-2,949	5,114	-0,0035

Celoroční množství zkondenzované vodní páry M_c je dáno součtem nezáporných hodnot dílčích množství M_d

Celoroční množství vypařené vodní páry M_{ev} je dáno součtem záporných hodnot dílčích množství M_d

$M_c = 0,0001 \text{ kg/m}^2$

$M_{ev} = 0,0840 \text{ kg/m}^2$

4.7 Měsíční bilance zkondenzované a vypařené vodní páry podle ČSN EN ISO 13788.

Stavba: Diplomová práce

Místo: Česká Skalice

Zadavatel: VŠB

Zpracovatel:

Zakázka: Diplomová práce Novostavba autosalonu s autoservisem.STV

Archiv:

Projektant: Bc. Michal Roďan

Datum: 2019

E-mail:

Telefon:

SO4 - skladba pro variantu 1

Popis:

Obvodová stěna MW panely temperované pro

Návrhová teplota $\theta_i = 15,0\text{ }^{\circ}\text{C}$ Nadmořská výška $z = 300\text{ m n.m.}$

Vlhostní třída prostoty: Obytné budovy s velkým obsazením osobami, sportovní haly, kuchyně, jídelny

V konstrukci nedochází ke kondenzaci.

Tepelný odpor, teplota rosného bodu a průběh kondenzace.

Stavba: Diplomová práce

Místo: Česká Skalice

Zadavatel: VŠB

Zpracovatel:

Zakázka: Diplomová práce Novostavba autosalonu s autoservisem.STV

Archiv:

Projektant: Bc. Michal Roďan

Datum: 2019

E-mail:

Telefon:

Výpočet je proveden podle ČSN 73 0540-2:2011 a ČSN EN ISO 6946:2008

5 SO5 - skladba pro variantu 1 - stávající stav

Stěna vnější (lehká)

Poznámka:

Obvodová stěna AWP QuadCore 150mm Panel

5.1 Podmínky pro hodnocení konstrukce:

ČSN 73 0540-2:2011: Stěna vnější (lehká)

UN,20 = **0,30** Urec,20 = **0,20** Upas,20,h = **0,18** Upas,20,d = **0,12** W/(m².K) $\theta_i = 18\text{ }^{\circ}\text{C}$ UN = **0,30** Urec = **0,20** Upas,h = **0,18** Upas,d = **0,12** W/(m².K)Výpočet je proveden pro $\theta_{ai} = \theta_i + \Delta\theta_{ai} = 18,0 + 1,0 = 19,0\text{ }^{\circ}\text{C}$ $\theta_{ai} = 19,0\text{ }^{\circ}\text{C}$ $\varphi_{l,r} = 55,0\%$ $R_{si} = 0,130\text{ m}^2\cdot\text{K/W}$ $p_{di} = 1\,209\text{ Pa}$ $p_{di}^* = 2\,198\text{ Pa}$ $\theta_{se} = -15,0\text{ }^{\circ}\text{C}$ $\varphi_{se} = 84,0\%$ $R_{se} = 0,040\text{ m}^2\cdot\text{K/W}$ $p_{dse} = 139\text{ Pa}$ $p_{dse}^* = 165\text{ Pa}$ Pro výpočet šíření vlhkosti je $R_{si} = 0,250\text{ m}^2\cdot\text{K/W}$ **5.2 Normové a charakteristické hodnoty fyzikálních veličin materiálů**

1	2	3	4	5	6	7	7a	8	9	10	11	12	13
č.v.	Položka KC	Položka ČSN	Materiál	ρ kg/m ³	c J/(kg·K)	μ	$k\mu$	λ_k W/(m·K)	λ_p W/(m·K)	Z_{TM}	Z_w	z_1	z_3
1	130-03	3	Keram. dlažba	2 000	840,0	200,0	1,000	1,010	1,010	0,00		1,0	2,2
2	104-031	4.3.1	Malta cementová	2 000	840,0	19,0	1,000	1,020	1,160	0,00	0,060	1,0	2,2
3	290g-015		Ytong Klasik	500	1 000,0	5,0	1,000	0,137	0,137	0,00		1,0	2,2
4	650a-004e		Kingspan KS1000 AWP QuadCore	30	1 000,0	1 000,0	1,000	0,019	0,019	0,00		1,0	3,0

ZTM - činitel tepelných mostů; koriguje součinitel tepelné vodivosti o vliv kotvení, přerušení izolační vrstvy krokvemi, rámovou konstrukcí atp.

5.3 Vypočítané hodnoty

1	2	4	14	15	16	16a	17	18	7b	19	20
č.v.	Položka KC	Materiál	Vr	d mm	λ W/(m·K)	λ_{ekv} W/(m·K)	R m ² ·K/W	θ_s °C	μ_{vyp}	$Z_p \cdot 10^{-9}$ m/s	p_d Pa
1	130-03	Keram. dlažba	Z vr.	8,00	1,010	1,010	0,008	18,5	200,0	8,50	1 209
2	104-031	Malta cementová	Z vr.	6,00	1,160	1,160	0,005	18,5	19,0	0,61	1 198
3	290g-015	Ytong Klasik	Z vr.	100,00	0,137	0,137	0,730	18,5	5,0	5,31	1 197
4	650a-004e	Kingspan KS1000 AWP QuadCore	Z vr.	150,00	0,019	0,019	8,052	15,7	1 000,0	796,86	1 190

Korekce součinitele prostupu tepla (podle ČSN 73 0540, TNI 73 0329 a 30) $\Delta U_{tbk} = 0,020\text{ W/(m}^2\cdot\text{K)}$

Z vr. - základní vrstvy - vrstvy stávajícího stavu konstrukce

P vr. - přidané vrstvy - vrstvy přidané ke stávající konstrukci

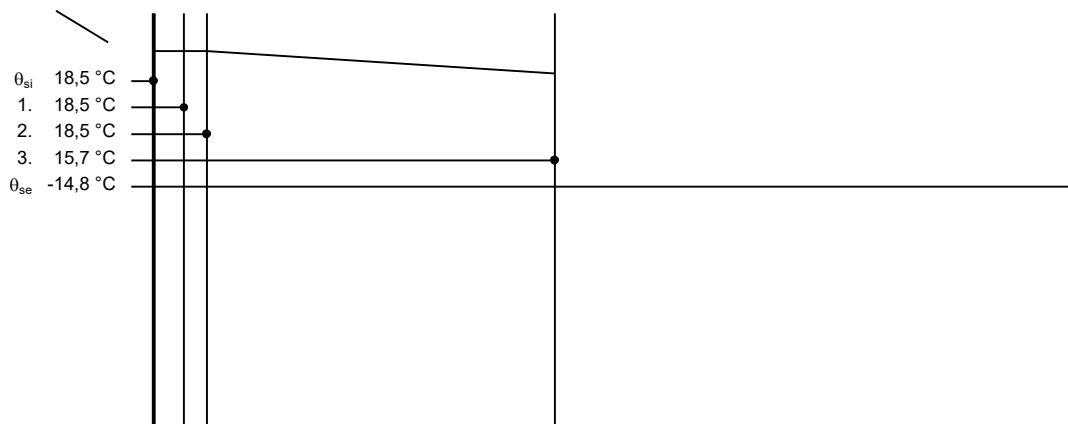
U materiálů vybraných z ČSN 73 0540-3:2005, je tepelná vodivost vrstev přepočítávána na vliv vlhkosti podle článku 5.2.1 uvedené normy.

To může způsobit, že po zaizolování konstrukce se změní hodnota λ_{ekv} u vrstev na vnitřním líci konstrukce.

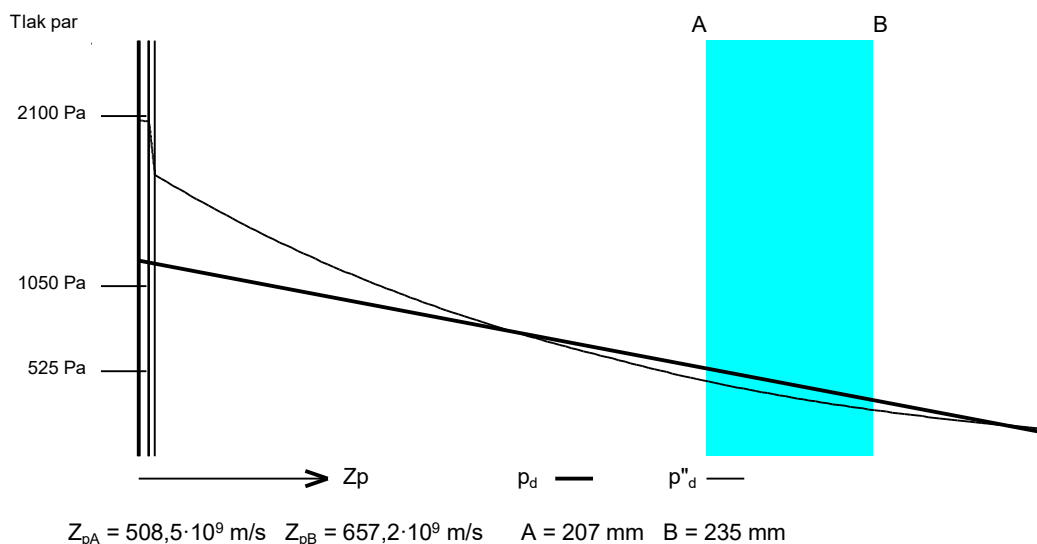
SO5 - skladba pro variantu 1

Součinitel prostupu tepla	$U = 0,132$	$W/(m^2 \cdot K)$	Celková měrná hmotnost	$m = 82,5$	kg/m^2
Tepelný odpor	$R = 8,795$	$m^2 \cdot K/W$	Teplota rosného bodu	$\theta_w = 9,8$	$^{\circ}C$
Odpor při prostupu tepla	$R_T = 8,965$	$m^2 \cdot K/W$			
Difuzní odpor	$Z_p = 811,273$	$\cdot 10^9 m/s$			

5.4 Průběh teploty v konstrukci



5.5 Průběh tlaku vodních par $p_{d,x}$ a $p''_{d,x}$ v konstrukci



Závěr

Součinitel prostupu tepla **konstrukce splňuje požadavek na U_N a U_{rec}**

$U = 0,13155 W/(m^2 \cdot K)$; Zaokrouhleno: $U = 0,132 W/(m^2 \cdot K)$; požadovaný $U_N = 0,300 W/(m^2 \cdot K)$; doporučený $U_{rec} = 0,200 W/(m^2 \cdot K)$

Korekce součinitele prostupu tepla (podle ČSN 73 0540, TNI 73 0329 a 30) $\Delta U_{tbk} = 0,020 W/(m^2 \cdot K)$

Teplotní faktor vnitřního povrchu: $f_{Rsi,cr} = 0,785$; $f_{Rsi} = 0,985$ vyhovuje

Roční množství zkondenzované páry (kg/m^2) $M_c = 0,000 < 0,100$ - **konstrukce vyhovuje**

Roční bilance zkondenzované páry $M_c - M_{ev} = -0,082 kg/m^2$ - **konstrukce vyhovuje**

Poznámka k vyhodnocení kondenzace :

Zda smí v konstrukci docházet ke kondenzaci určuje projektant.

Ke kondenzaci vodní páry ($M_c > 0$) smí docházet jen u konstrukcí, u kterých zkondenzovaná pára neohrozí požadovanou funkci, tj. zkrácení životnosti, snížení povrchové teploty, objemové změny, nepřiměřené zatížení souvisejících konstrukcí, atp.

5.6 Roční bilance zkondenzované a vypařené vodní páry.

Stavba: Diplomová práce

Místo: Česká Skalice

Zadavatel: VŠB

Zpracovatel:

Zakázka: Diplomová práce Novostavba autosalonu s autoservisem.STV

Archiv:

Projektant: Bc. Michal Roďan

Datum: 2019

E-mail:

Telefon:

SO5 - skladba pro variantu 1

Popis:

Obvodová stěna AWP QuadCore 150mm Panel

Výpočet je proveden podle ČSN 73 0540 - 4, čl. 4.1.3 a 4.1.4. a, t.j. pro hodnoty τ_c celkové doby trvání teplot vnějšího vzduchu podle tabulky E3 ČSN 73 0540 - 3. Výpočet nezahnuje vliv oslnění konstrukce.

21	22	23	24	25
θ_{ae} °C	$\tau_c \cdot 10^{-3}$ s	g_{dA} g/(m ² ·s)	g_{dB} g/(m ² ·s)	M_d kg/m ²
-21,0	0,0	1,784	0,651	0,0000
-20,0	0,0	1,731	0,693	0,0000
-18,0	0,0	1,626	0,784	0,0000
-15,0	604,8	1,472	0,937	0,0003
-10,0	993,6	1,226	1,217	0,0000
-5,0	2 592,0	0,949	1,524	-0,0015
0,0	5 572,8	0,625	1,722	-0,0061
5,0	5 788,8	0,213	2,039	-0,0106
10,0	5 616,0	-0,307	2,419	-0,0153
15,0	5 832,0	-0,959	2,938	-0,0227
20,0	4 104,0	-1,771	3,812	-0,0229
25,0	432,0	-2,774	5,631	-0,0036

Celoroční množství zkondenzované vodní páry M_c je dáno součtem nezáporných hodnot dílčích množství M_d

Celoroční množství vypařené vodní páry M_{ev} je dáno součtem záporných hodnot dílčích množství M_d

$M_c = 0,0003 \text{ kg/m}^2$

$M_{ev} = 0,0828 \text{ kg/m}^2$

5.7 Měsíční bilance zkondenzované a vypařené vodní páry podle ČSN EN ISO 13788.

Stavba: Diplomová práce

Místo: Česká Skalice

Zadavatel: VŠB

Zpracovatel:

Zakázka: Diplomová práce Novostavba autosalonu s autoservisem.STV

Archiv:

Projektant: Bc. Michal Roďan

Datum: 2019

E-mail:

Telefon:

SO5 - skladba pro variantu 1

Popis:

Obvodová stěna AWP QuadCore 150mm Panel

Návrhová teplota $\theta_i = 18,0\text{ }^{\circ}\text{C}$ Nadmořská výška $z = 300\text{ m n.m.}$

Vlhostní třída prostoty: Obytné budovy s velkým obsazením osobami, sportovní haly, kuchyně, jídelny

V konstrukci nedochází ke kondenzaci.

Tepelný odpor, teplota rosného bodu a průběh kondenzace.

Stavba: Diplomová práce

Místo: Česká Skalice

Zadavatel: VŠB

Zpracovatel:

Zakázka: Diplomová práce Novostavba autosalonu s autoservisem.STV

Archiv:

Projektant: Bc. Michal Roďan

Datum: 2019

E-mail:

Telefon:

Výpočet je proveden podle ČSN 73 0540-2:2011 a ČSN EN ISO 6946:2008

6 SO6 - skladba pro variantu 1 - stávající stav

Stěna vnější (lehká)

Poznámka:

Obvodová stěna QuadCore 150mm P+ PŘEDSTĚN

6.1 Podmínky pro hodnocení konstrukce:

ČSN 73 0540-2:2011: Stěna vnější (lehká)

UN,20 = **0,30** Urec,20 = **0,20** Upas,20,h = **0,18** Upas,20,d = **0,12** W/(m².K) $\theta_i = 20\text{ °C}$ UN = **0,30** Urec = **0,20** Upas,h = **0,18** Upas,d = **0,12** W/(m².K)Výpočet je proveden pro $\theta_{ai} = \theta_i + \Delta\theta_{ai} = 20,0 + 1,0 = 21,0\text{ °C}$ $\theta_{ai} = 21,0\text{ °C}$ $\varphi_{i,r} = 55,0\%$ $R_{si} = 0,130\text{ m}^2\cdot\text{K/W}$ $p_{di} = 1\,368\text{ Pa}$ $p_{di}^* = 2\,487\text{ Pa}$ $\theta_{se} = -15,0\text{ °C}$ $\varphi_{se} = 84,0\%$ $R_{se} = 0,040\text{ m}^2\cdot\text{K/W}$ $p_{dse} = 139\text{ Pa}$ $p_{dse}^* = 165\text{ Pa}$ Pro výpočet šíření vlhkosti je $R_{si} = 0,250\text{ m}^2\cdot\text{K/W}$ **6.2 Normové a charakteristické hodnoty fyzikálních veličin materiálů**

1	2	3	4	5	6	7	7a	8	9	10	11	12	13
č.v.	Položka KC	Položka ČSN	Materiál	ρ kg/m³	c J/(kg·K)	μ	$k\mu$	λ_k W/(m·K)	λ_p W/(m·K)	Z_{TM}	Z_w	z_1	z_3
1	110-02	11.2	Sádrokarton	750	1 060,0	9,0	1,000	0,150	0,220	0,00	0,045	1,0	0,5
2	546-01		Juafoi N AL 170 Special			938 600,0	1,000			0,00		1,0	0,5
3	633a-032		Isover UNI	14	840,0	1,0	1,000	0,035	0,035	0,81		1,0	0,5
4	650a-004e		Kingspan KS1000 AWP QuadCore	30	1 000,0	1 000,0	1,000	0,019	0,019	0,00		1,0	0,5

ZTM - činitel tepelných mostů; koriguje součinitel tepelné vodivosti o vliv kotvení, přerušení izolační vrstvy krokvemi, rámovou konstrukcí atp.

6.3 Stanovení hodnoty ZTM

1	4	16	21	22	23	24	10
č.v.	Materiál	λ W/(m·K)	Podíl %	Z_{TM} Vlhkost	Z_{TM} Kotvení	Z_{TM} Nehomogenní vrstvy	Z_{TM} Celkem
3a	Isover UNI	0,035	99	0,00	0,00	0,81	0,81
3b	Legovaná ocel mangan.	15,000	1				

V ploše hlavní izolační vrstvy Xa se vyskytuje materiál Xb, případně další (Xc, Xd ...), jejichž vliv na součinitel tepelné vodivosti charakteristické výše vyjadřuje součinitel ZTM-N (nehomogenní vrstvy). Vliv vlhkosti na hlavní izolační vrstvu lze zadat pomocí údaje ZTM-V.

6.4 Vypočítané hodnoty

1	2	4	14	15	16	16a	17	18	7b	19	20
č.v.	Položka KC	Materiál	Vr	d mm	λ W/(m·K)	λ_{ekv} W/(m·K)	R m²·K/W	θ_s °C	μ_{vyp}	$Z_p \cdot 10^{-9}$ m/s	p_d Pa
1	110-02	Sádrokarton	Z vr.	12,50	0,220	0,220	0,057	20,5	9,0	0,60	1 368
2	546-01	Juafoi N AL 170 Special	Z vr.	0,60			0,000	20,3	938 600,0	2 991,71	1 368
3	633a-032	Isover UNI	Z vr.	50,00	0,035	0,063	0,789	20,3	1,0	0,27	398
4	650a-004e	Kingspan KS1000 AWP QuadCore	Z vr.	150,00	0,019	0,019	8,052	17,1	1 000,0	796,86	397

Korekce součinitele prostupu tepla (podle ČSN 73 0540, TNI 73 0329 a 30) $\Delta U_{tbk} = 0,020\text{ W/(m}^2\cdot\text{K)}$

Z vr. - základní vrstvy - vrstvy stávajícího stavu konstrukce

P vr. - přidané vrstvy - vrstvy přidané ke stávající konstrukci

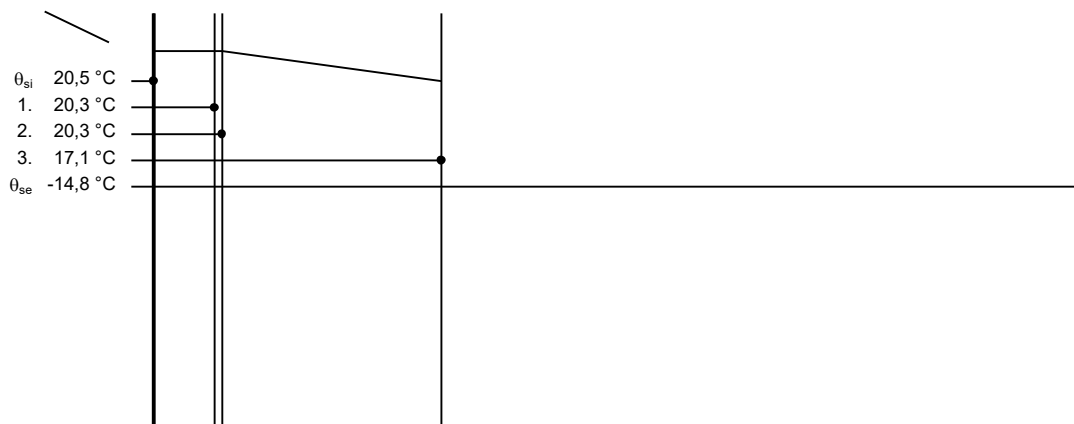
U materiálů vybraných z ČSN 73 0540-3:2005, je tepelná vodivost vrstev přepočítávána na vliv vlhkosti podle článku 5.2.1 uvedené normy.

To může způsobit, že po zaizolování konstrukce se změní hodnota λ_{ekv} u vrstev na vnitřním lici konstrukce.

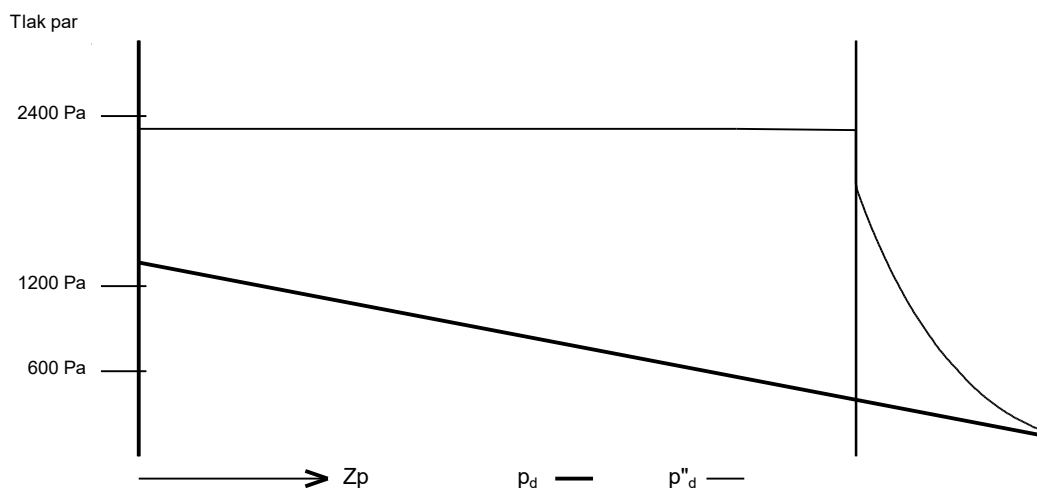
SO6 - skladba pro variantu 1

Součinitel prostupu tepla	$U = 0,130$	$W/(m^2 \cdot K)$	Celková měrná hmotnost	$m = 14,6$	kg/m^2
Tepelný odpor	$R = 8,897$	$m^2 \cdot K/W$	Teplota rosného bodu	$\theta_w = 11,6$	$^{\circ}C$
Odpor při prostupu tepla	$R_T = 9,067$	$m^2 \cdot K/W$			
Difúzní odpor	$Z_p = 3\,789,431$	$\cdot 10^9 \text{ m/s}$			

6.5 Průběh teploty v konstrukci



6.6 Průběh tlaku vodních par $p_{d,x}$ a $p''_{d,x}$ v konstrukci



Závěr

 Součinitel prostupu tepla **konstrukce splňuje požadavek na U_N a U_{rec}**
 $U = 0,13029 \text{ W/(m}^2 \cdot \text{K)}$; Zaokrouhleno: $U = 0,130 \text{ W/(m}^2 \cdot \text{K)}$; požadovaný $U_N = 0,300 \text{ W/(m}^2 \cdot \text{K)}$; doporučený $U_{rec} = 0,200 \text{ W/(m}^2 \cdot \text{K)}$

 Korekce součinitele prostupu tepla (podle ČSN 73 0540, TNI 73 0329 a 30) $\Delta U_{tbk} = 0,020 \text{ W/(m}^2 \cdot \text{K)}$

 Teplotní faktor vnitřního povrchu: $f_{Rsi,cr} = 0,793$; $f_{Rsi} = 0,986$ vyhovuje

 Roční množství zkondenzované páry (kg/m^2) $M_c = 0,000 < 0,100$ - **konstrukce vyhovuje**

Poznámka k vyhodnocení kondenzace :

Zda smí v konstrukci docházet ke kondenzaci určuje projektant.

 Ke kondenzaci vodní páry ($M_c > 0$) smí docházet jen u konstrukcí, u kterých zkondenzovaná pára neohrozí požadovanou funkci, tj. zkrácení životnosti, snížení povrchové teploty, objemové změny, nepřiměřené zatížení souvisejících konstrukcí, atp.

6.7 Měsíční bilance zkondenzované a vypařené vodní páry podle ČSN EN ISO 13788.

Stavba: Diplomová práce

Místo: Česká Skalice

Zadavatel: VŠB

Zpracovatel:

Zakázka: Diplomová práce Novostavba autosalonu s autoservisem.STV

Archiv:

Projektant: Bc. Michal Roďan

Datum: 2019

E-mail:

Telefon:

SO6 - skladba pro variantu 1

Popis:

Obvodová stěna QuadCore 150mm P+ PŘEDSTĚN

Návrhová teplota $\theta_i = 20,0\text{ }^{\circ}\text{C}$ Nadmořská výška $z = 300\text{ m n.m.}$

Vlhostní třída prostoty: Obytné budovy s velkým obsazením osobami, sportovní haly, kuchyně, jídelny

V konstrukci nedochází ke kondenzaci.

Tepelný odpor, teplota rosného bodu a průběh kondenzace.

Stavba: Diplomová práce

Místo: Česká Skalice

Zadavatel: VŠB

Zpracovatel:

Zakázka: Diplomová práce Novostavba autosalonu s autoservisem.STV

Archiv:

Projektant: Bc. Michal Roďan

Datum: 2019

E-mail:

Telefon:

Výpočet je proveden podle ČSN 73 0540-2:2011 a ČSN EN ISO 6946:2008

7 SO7 - skladba pro variantu 1 - stávající stav

Stěna vnější (lehká)

Poznámka:

obvodová stěna Ytong vz.mezera+Akustický

7.1 Podmínky pro hodnocení konstrukce:

ČSN 73 0540-2:2011: Stěna vnější (lehká)

UN,20 = **0,30** Urec,20 = **0,20** Upas,20,h = **0,18** Upas,20,d = **0,12** W/(m².K) $\theta_i = 20\text{ °C}$ UN = **0,30** Urec = **0,20** Upas,h = **0,18** Upas,d = **0,12** W/(m².K)Výpočet je proveden pro $\theta_{ai} = \theta_i + \Delta\theta_{ai} = 20,0 + 1,0 = 21,0\text{ °C}$ $\theta_{ai} = 21,0\text{ °C}$ $\varphi_{i,r} = 55,0\%$ $R_{si} = 0,130\text{ m}^2\cdot\text{K/W}$ $p_{di} = 1\,368\text{ Pa}$ $p''_{di} = 2\,487\text{ Pa}$ $\theta_{se} = 18,0\text{ °C}$ $\varphi_{se} = 69,9\%$ $R_{se} = 0,130\text{ m}^2\cdot\text{K/W}$ $p_{dse} = 1\,443\text{ Pa}$ $p''_{dse} = 2\,064\text{ Pa}$ Pro výpočet šíření vlhkosti je $R_{si} = 0,250\text{ m}^2\cdot\text{K/W}$ **7.2 Normové a charakteristické hodnoty fyzikálních veličin materiálů**

1	2	3	4	5	6	7	7a	8	9	10	11	12	13
č.v.	Položka KC	Položka ČSN	Materiál	ρ kg/m³	c J/(kg·K)	μ	k_μ	λ_k W/(m·K)	λ_p W/(m·K)	Z_{TM}	Z_w	z_1	z_3
1	130-03	3	Keram. dlažba	2 000	840,0	200,0	1,000	1,010	1,010	0,00		1,0	0,5
2	104-031	4.3.1	Malta cementová	2 000	840,0	19,0	1,000	1,020	1,160	0,00	0,060	1,0	0,5
3	290g-015		Ytong Klasik	500	1 000,0	5,0	1,000	0,137	0,137	0,00		1,0	0,5
4	163-02		Vz. - svislá	1	1 010,0	1,0	39,000			0,00		1,0	0,5
5	650a-004e		Kingspan KS1000 AWP QuadCore	30	1 000,0	1 000,0	1,000	0,019	0,019	0,00		1,0	0,5

ZTM - činitel tepelných mostů; koriguje součinitel tepelné vodivosti o vliv kotvení, přerušení izolační vrstvy krokvemi, rámovou konstrukcí atp.

7.3 Vypočítané hodnoty

1	2	4	14	15	16	16a	17	18	7b	19	20
č.v.	Položka KC	Materiál	Vr	d mm	λ W/(m·K)	λ_{ekv} W/(m·K)	R m²·K/W	θ_s °C	μ_{vyp}	$Z_p \cdot 10^{-9}$ m/s	p_d Pa
1	130-03	Keram. dlažba	Z vr.	8,00	1,010	1,010	0,008	21,0	200,0	8,50	1 368
2	104-031	Malta cementová	Z vr.	6,00	1,160	1,160	0,005	21,0	19,0	0,61	
3	290g-015	Ytong Klasik	Z vr.	100,00	0,137	0,137	0,730	21,0	5,0	5,31	
4	163-02	Vz. - svislá	Z vr.	390,00			0,180	20,7	0,0	0,05	
5	650a-004e	Kingspan KS1000 AWP QuadCore	Z vr.	150,00	0,019	0,019	8,052	20,7	1 000,0	796,86	

Korekce součinitele prostupu tepla (podle ČSN 73 0540, TNI 73 0329 a 30) $\Delta U_{tbk} = 0,020\text{ W/(m}^2\cdot\text{K)}$

Z vr. - základní vrstvy - vrstvy stávajícího stavu konstrukce

P vr. - přidané vrstvy - vrstvy přidané ke stávající konstrukci

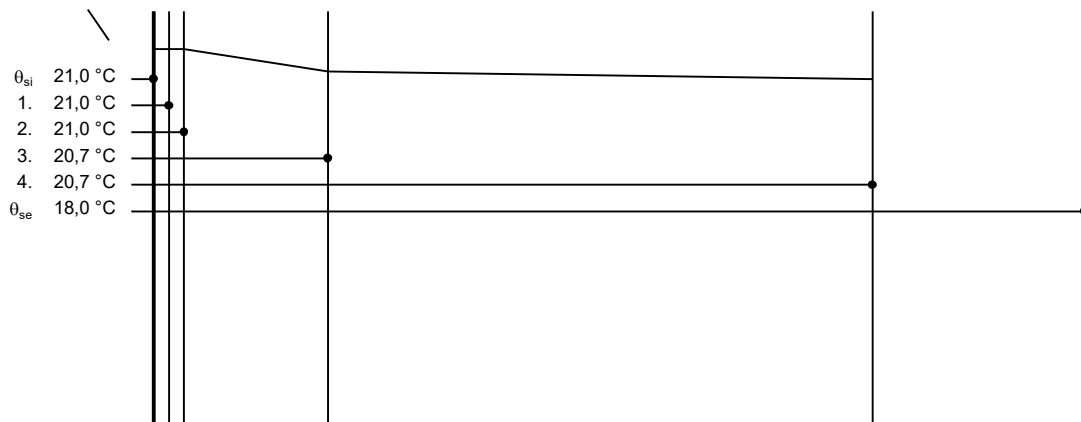
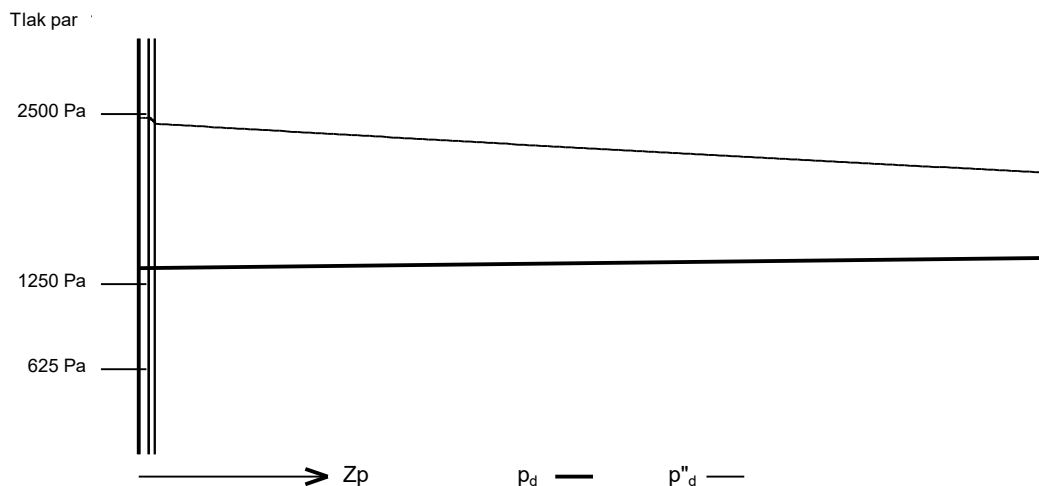
U materiálů vybraných z ČSN 73 0540-3:2005, je tepelná vodivost vrstev přepočítávána na vliv vlhkosti podle článku 5.2.1 uvedené normy.

To může způsobit, že po zaizolování konstrukce se změní hodnota λ_{ekv} u vrstev na vnitřním líci konstrukce.

SO7 - skladba pro variantu 1

Součinitel prostupu tepla	$U = 0,128$	$W/(m^2 \cdot K)$	Celková měrná hmotnost	$m = 82,9$	kg/m^2
Tepelný odpor	$R = 8,975$	$m^2 \cdot K/W$	Teplota rosného bodu	$\theta_w = 11,6$	$^{\circ}C$
Odpor při prostupu tepla	$R_T = 9,235$	$m^2 \cdot K/W$			
Difúzní odpor	$Z_p = 811,326$	$\cdot 10^9 m/s$			

7.4 Průběh teploty v konstrukci


 7.5 Průběh tlaku vodních par $p_{d,x}$ a $p''_{d,x}$ v konstrukci

Závěr

 Součinitel prostupu tepla **konstrukce splňuje požadavek na U_N a U_{rec}**
 $U = 0,12829 W/(m^2 \cdot K)$; Zaokrouhleno: $U = 0,128 W/(m^2 \cdot K)$; požadovaný $U_N = 0,300 W/(m^2 \cdot K)$; doporučený $U_{rec} = 0,200 W/(m^2 \cdot K)$

 Korekce součinitele prostupu tepla (podle ČSN 73 0540, TNI 73 0329 a 30) $\Delta U_{tbk} = 0,020 W/(m^2 \cdot K)$

 Teplotní faktor vnitřního povrchu: $f_{Rsi,cr} = -1,479$; $f_{Rsi} = 0,986$ vyhovuje

 Roční množství zkondenzované páry (kg/m^2) $M_c = 0,000 < 0,100$ - **konstrukce vyhovuje**

Poznámka k vyhodnocení kondenzace :

Zda smí v konstrukci docházet ke kondenzaci určuje projektant.

 Ke kondenzaci vodní páry ($M_c > 0$) smí docházet jen u konstrukcí, u kterých zkondenzovaná pára neohrozí požadovanou funkci, tj. zkrácení životnosti, snížení povrchové teploty, objemové změny, nepřiměřené zatížení souvisejících konstrukcí, atp.

7.6 Měsíční bilance zkondenzované a vypařené vodní páry podle ČSN EN ISO 13788.

Stavba: Diplomová práce

Místo: Česká Skalice

Zadavatel: VŠB

Zpracovatel:

Zakázka: Diplomová práce Novostavba autosalonu s autoservisem.STV

Archiv:

Projektant: Bc. Michal Roďan

Datum: 2019

E-mail:

Telefon:

SO7 - skladba pro variantu 1

Popis:

obvodová stěna Ytong vz.mezera+Akustický

Návrhová teplota $\theta_i = 20,0\text{ }^{\circ}\text{C}$ Nadmořská výška $z = 300\text{ m n.m.}$

Vlhostní třída prostoty: Obytné budovy s velkým obsazením osobami, sportovní haly, kuchyně, jídelny

V konstrukci nedochází ke kondenzaci.

Tepelný odpor, teplota rosného bodu a průběh kondenzace.

Stavba: Diplomová práce

Místo: Česká Skalice

Zadavatel: VŠB

Zpracovatel:

Zakázka: Diplomová práce Novostavba autosalonu s autoservisem.STV

Archiv:

Projektant: Bc. Michal Roďan

Datum: 2019

E-mail:

Telefon:

Výpočet je proveden podle ČSN 73 0540-2:2011 a ČSN EN ISO 6946:2008

8 SN1 - skladba pro variantu 1 - stávající stav

Stěna vnitřní z vytápěného k temperovanému prostoru

Poznámka:

Vnitřní stěna HELUZ AKU 30

8.1 Podmínky pro hodnocení konstrukce:

ČSN 73 0540-2:2011: Stěna vnitřní z vytápěného k temperovanému prostoru

UN,20 = **0,75** Urec,20 = **0,50** Upas,20,h = **0,38** Upas,20,d = **0,25** W/(m².K) $\theta_i = 15\text{ °C}$ UN = **1,09** Urec = **0,73** Upas,h = **0,55** Upas,d = **0,36** W/(m².K)Výpočet je proveden pro $\theta_{ai} = \theta_i + \Delta\theta_{ai} = 15,0 + 1,0 = 16,0\text{ °C}$ $\theta_{ai} = 16,0\text{ °C}$ $\varphi_{l,r} = 55,0\%$ $R_{si} = 0,130\text{ m}^2\cdot\text{K/W}$ $p_{di} = 1\,001\text{ Pa}$ $p''_{di} = 1\,819\text{ Pa}$ $\theta_{si} = 5,0\text{ °C}$ $\varphi_{si} = 50,0\%$ $R_{si} = 0,130\text{ m}^2\cdot\text{K/W}$ $p_{dsi} = 437\text{ Pa}$ $p''_{dsi} = 873\text{ Pa}$ Pro výpočet šíření vlhkosti je $R_{si} = 0,250\text{ m}^2\cdot\text{K/W}$ **8.2 Normové a charakteristické hodnoty fyzikálních veličin materiálů**

1	2	3	4	5	6	7	7a	8	9	10	11	12	13
č.v.	Položka KC	Položka ČSN	Materiál	ρ kg/m³	c J/(kg·K)	μ	$k\mu$	λ_k W/(m·K)	λ_p W/(m·K)	Z_{TM}	Z_w	z_1	z_3
1	105-02	5.2	Omítka vápenocement.	2 000	790,0	19,0	1,000	0,880	0,990	0,00	0,070	0,0	0,0
2	508h-002		HELUZ AKU 30	980	1 000,0	5,0	1,000	0,363	0,363	0,00	0,0	0,0	0,0
3	105-02	5.2	Omítka vápenocement.	2 000	790,0	19,0	1,000	0,880	0,990	0,00	0,070	0,0	0,0

ZTM - činitel tepelných mostů; koriguje součinitel tepelné vodivosti o vliv kotvení, přerušení izolační vrstvy krokem, rámovou konstrukcí atp.

8.3 Vypočítané hodnoty

1	2	4	14	15	16	16a	17	18	7b	19	20
č.v.	Položka KC	Materiál	Vr	d mm	λ W/(m·K)	λ_{ekv} W/(m·K)	R m²·K/W	θ_s °C	μ_{vyp}	$Z_p \cdot 10^{-9}$ m/s	p_d Pa
1	105-02	Omítka vápenocement.	Z vr.	15,00	0,880	0,880	0,017	14,7	19,0	1,51	1 001
2	508h-002	HELUZ AKU 30	Z vr.	300,00	0,363	0,363	0,826	14,6	5,0	15,94	956
3	105-02	Omítka vápenocement.	Z vr.	15,00	0,880	0,880	0,017	6,4	19,0	1,51	482

Korekce součinitele prostupu tepla (podle ČSN 73 0540, TNI 73 0329 a 30) $\Delta U_{tbk} = 0,000\text{ W/(m}^2\cdot\text{K)}$

Z vr. - základní vrstvy - vrstvy stávajícího stavu konstrukce

P vr. - přidané vrstvy - vrstvy přidané ke stávající konstrukci

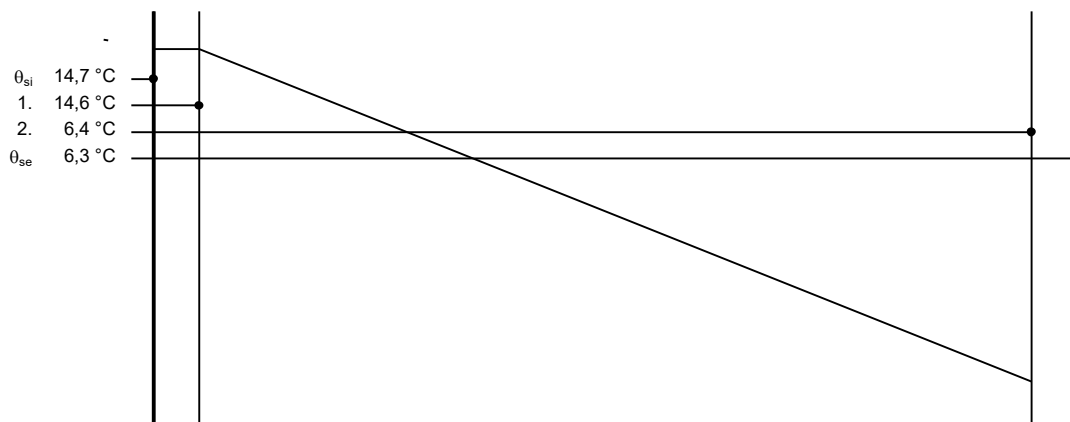
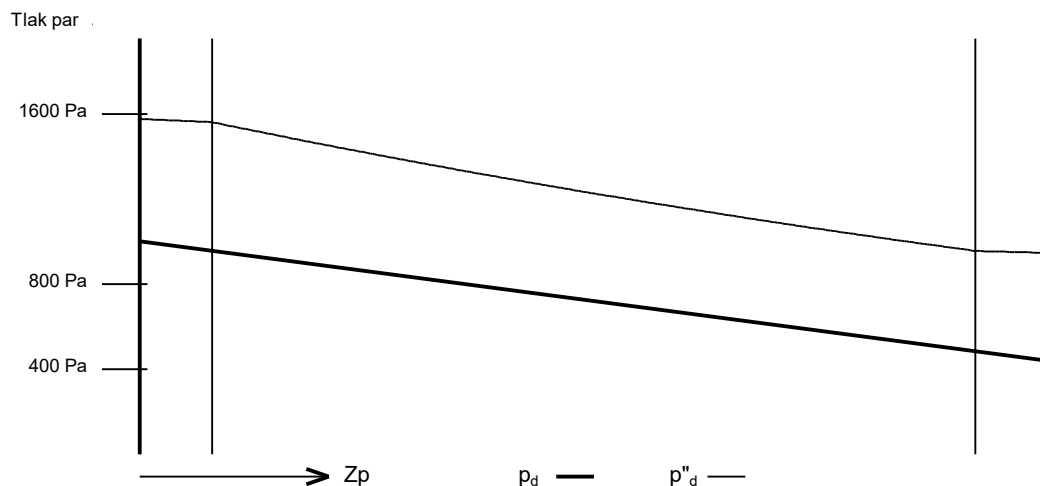
U materiálů vybraných z ČSN 73 0540-3:2005, je tepelná vodivost vrstev přepočítávána na vliv vlhkosti podle článku 5.2.1 uvedené normy.

To může způsobit, že po zaizolování konstrukce se změní hodnota λ_{ekv} u vrstev na vnitřním lici konstrukce.

SN1 - skladba pro variantu 1

Součinitel prostupu tepla	$U = 0,892$	$W/(m^2 \cdot K)$	Celková měrná hmotnost	$m = 354,0$	kg/m^2
Tepelný odpor	$R = 0,861$	$m^2 \cdot K/W$	Teplota rosného bodu	$\theta_w = 7,0$	$^{\circ}C$
Odpor při prostupu tepla	$R_T = 1,121$	$m^2 \cdot K/W$			
Difuzní odpor	$Z_p = 18,965$	$\cdot 10^9 m/s$			

8.4 Průběh teploty v konstrukci


 8.5 Průběh tlaku vodních par $p_{d,x}$ a $p''_{d,x}$ v konstrukci

Závěr

 Součinitel prostupu tepla **konstrukce splňuje požadavek na U_N a nesplňuje U_{rec}**
 $U = 0,8923 W/(m^2 \cdot K)$; Zaokrouhleno: $U = 0,892 W/(m^2 \cdot K)$; požadovaný $U_N = 1,090 W/(m^2 \cdot K)$; doporučený $U_{rec} = 0,727 W/(m^2 \cdot K)$

 Korekce součinitele prostupu tepla (podle ČSN 73 0540, TNI 73 0329 a 30) $\Delta U_{tbk} = 0,000 W/(m^2 \cdot K)$

 Teplotní faktor vnitřního povrchu: $f_{Rsi,cr} = 0,349$; $f_{Rsi} = 0,884$ vyhovuje

 Roční množství zkondenzované páry (kg/m^2) $M_c = 0,000 < 0,100$ - **konstrukce vyhovuje**

Poznámka k vyhodnocení kondenzace :

Zda smí v konstrukci docházet ke kondenzaci určuje projektant.

 Ke kondenzaci vodní páry ($M_c > 0$) smí docházet jen u konstrukcí, u kterých zkondenzovaná pára neohrozí požadovanou funkci, tj. zkrácení životnosti, snížení povrchové teploty, objemové změny, nepřiměřené zatížení souvisejících konstrukcí, atp.

8.6 Měsíční bilance zkondenzované a vypařené vodní páry podle ČSN EN ISO 13788.

Stavba: Diplomová práce

Místo: Česká Skalice

Zadavatel: VŠB

Zpracovatel:

Zakázka: Diplomová práce Novostavba autosalonu s autoservisem.STV

Archiv:

Projektant: Bc. Michal Roďan

Datum: 2019

E-mail:

Telefon:

SN1 - skladba pro variantu 1

Popis:

Vnitřní stěna HELUZ AKU 30

Návrhová teplota $\theta_i = 15,0\text{ }^{\circ}\text{C}$ Nadmořská výška $z = 300\text{ m n.m.}$

Vlhostní třída prostoty: Obytné budovy s velkým obsazením osobami, sportovní haly, kuchyně, jídelny

Ke kondenzaci páry dochází již na vnitřním povrchu konstrukce.

Bilance kondenzátu se neurčuje.

Tepelný odpor, teplota rosného bodu a průběh kondenzace.

Stavba: Diplomová práce

Místo: Česká Skalice

Zadavatel: VŠB

Zpracovatel:

Zakázka: Diplomová práce Novostavba autosalonu s autoservisem.STV

Archiv:

Projektant: Bc. Michal Roďan

Datum: 2019

E-mail:

Telefon:

Výpočet je proveden podle ČSN 73 0540-2:2011 a ČSN EN ISO 6946:2008

9 SN2 - skladba pro variantu 1 - stávající stav

Stěna vnitřní z vytápěného k temperovanému prostoru

Poznámka:

Vnitřní stěna Ytong 100mm

9.1 Podmínky pro hodnocení konstrukce:

ČSN 73 0540-2:2011: Stěna vnitřní z vytápěného k temperovanému prostoru

UN,20 = **0,75** Urec,20 = **0,50** Upas,20,h = **0,38** Upas,20,d = **0,25** W/(m².K) $\theta_i = 15\text{ °C}$ UN = **1,09** Urec = **0,73** Upas,h = **0,55** Upas,d = **0,36** W/(m².K)Výpočet je proveden pro $\theta_{ai} = \theta_i + \Delta\theta_{ai} = 15,0 + 1,0 = 16,0\text{ °C}$ $\theta_{ai} = 16,0\text{ °C}$ $\varphi_{l,r} = 55,0\%$ $R_{si} = 0,130\text{ m}^2\cdot\text{K/W}$ $p_{di} = 1\,001\text{ Pa}$ $p''_{di} = 1\,819\text{ Pa}$ $\theta_{si} = 5,0\text{ °C}$ $\varphi_{si} = 50,0\%$ $R_{si} = 0,130\text{ m}^2\cdot\text{K/W}$ $p_{dsi} = 437\text{ Pa}$ $p''_{dsi} = 873\text{ Pa}$ Pro výpočet šíření vlhkosti je $R_{si} = 0,250\text{ m}^2\cdot\text{K/W}$ **9.2 Normové a charakteristické hodnoty fyzikálních veličin materiálů**

1	2	3	4	5	6	7	7a	8	9	10	11	12	13
č.v.	Položka KC	Položka ČSN	Materiál	ρ kg/m³	c J/(kg·K)	μ	$k\mu$	λ_k W/(m·K)	λ_p W/(m·K)	Z_{TM}	Z_w	z_1	z_3
1	105-02	5.2	Omítka vápenocement.	2 000	790,0	19,0	1,000	0,880	0,990	0,00	0,070	0,0	0,0
2	290g-015		Ytong Klasik	500	1 000,0	5,0	1,000	0,137	0,137	0,00	0,0	0,0	0,0
3	105-02	5.2	Omítka vápenocement.	2 000	790,0	19,0	1,000	0,880	0,990	0,00	0,070	0,0	0,0

ZTM - činitel tepelných mostů; koriguje součinitel tepelné vodivosti o vliv kotvení, přerušení izolační vrstvy krokem, rámovou konstrukcí atp.

9.3 Vypočítané hodnoty

1	2	4	14	15	16	16a	17	18	7b	19	20
č.v.	Položka KC	Materiál	Vr	d mm	λ W/(m·K)	λ_{ekv} W/(m·K)	R m²·K/W	θ_s °C	μ_{vyp}	$Z_p \cdot 10^{-9}$ m/s	p_d Pa
1	105-02	Omítka vápenocement.	Z vr.	15,00	0,880	0,880	0,017	14,6	19,0	1,51	1 001
2	290g-015	Ytong Klasik	Z vr.	100,00	0,137	0,137	0,730	14,4	5,0	5,31	899
3	105-02	Omítka vápenocement.	Z vr.	15,00	0,880	0,880	0,017	6,6	19,0	1,51	539

Korekce součinitele prostupu tepla (podle ČSN 73 0540, TNI 73 0329 a 30) $\Delta U_{tbk} = 0,000\text{ W/(m}^2\cdot\text{K)}$

Z vr. - základní vrstvy - vrstvy stávajícího stavu konstrukce

P vr. - přidané vrstvy - vrstvy přidané ke stávající konstrukci

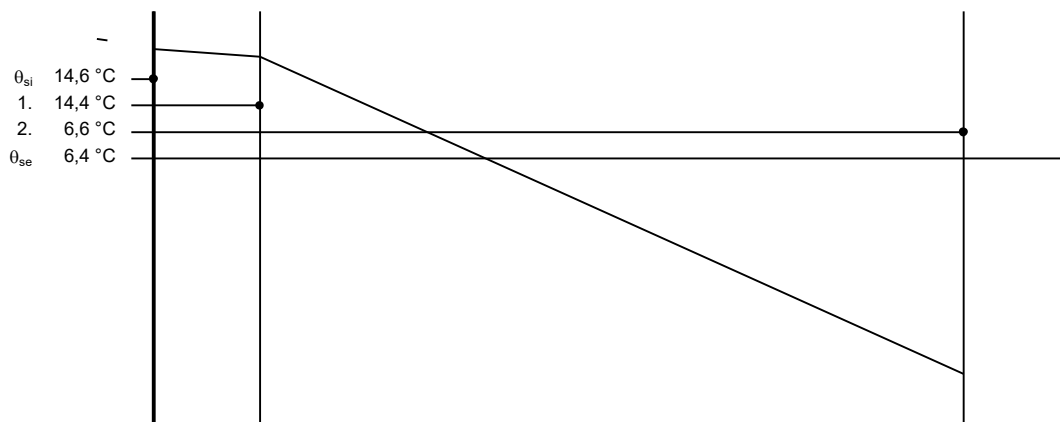
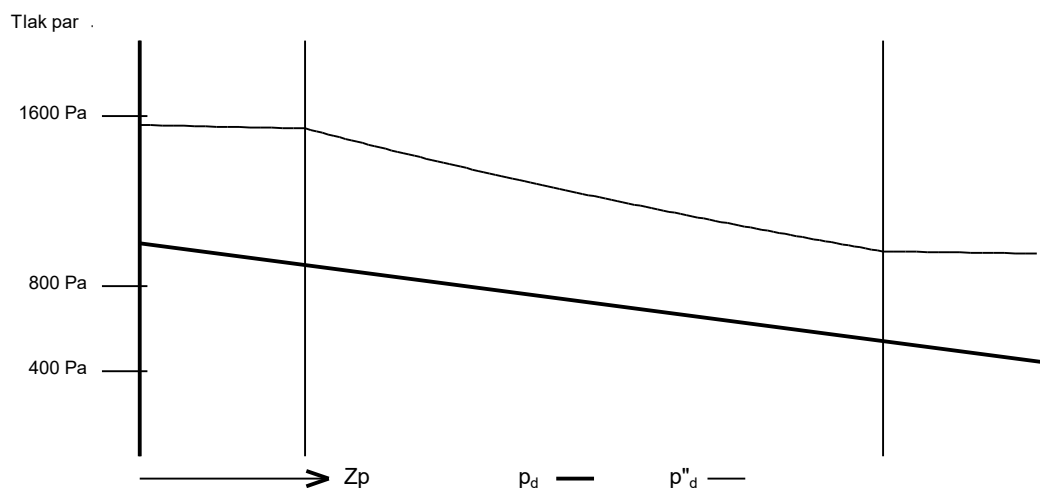
U materiálů vybraných z ČSN 73 0540-3:2005, je tepelná vodivost vrstev přepočítávána na vliv vlhkosti podle článku 5.2.1 uvedené normy.

To může způsobit, že po zaizolování konstrukce se změní hodnota λ_{ekv} u vrstev na vnitřním lici konstrukce.

SN2 - skladba pro variantu 1

Součinitel prostupu tepla	$U = 0,977 \text{ W/(m}^2 \cdot \text{K)}$	Celková měrná hmotnost	$m = 110,0 \text{ kg/m}^2$
Tepelný odpor	$R = 0,764 \text{ m}^2 \cdot \text{K/W}$	Teplota rosného bodu	$\theta_w = 7,0 \text{ } ^\circ\text{C}$
Odpor při prostupu tepla	$R_T = 1,024 \text{ m}^2 \cdot \text{K/W}$		
Difuzní odpor	$Z_p = 8,340 \cdot 10^9 \text{ m/s}$		

9.4 Průběh teploty v konstrukci


 9.5 Průběh tlaku vodních par $p_{d,x}$ a $p''_{d,x}$ v konstrukci

Závěr

 Součinitel prostupu tepla **konstrukce splňuje požadavek na U_N a nesplňuje U_{rec}**
 $U = 0,97655 \text{ W/(m}^2 \cdot \text{K)}$; Zaokrouhleno: $U = 0,977 \text{ W/(m}^2 \cdot \text{K)}$; požadovaný $U_N = 1,090 \text{ W/(m}^2 \cdot \text{K)}$; doporučený $U_{rec} = 0,727 \text{ W/(m}^2 \cdot \text{K)}$

 Korekce součinitele prostupu tepla (podle ČSN 73 0540, TNI 73 0329 a 30) $\Delta U_{tbk} = 0,000 \text{ W/(m}^2 \cdot \text{K)}$

 Teplotní faktor vnitřního povrchu: $f_{Rsi,cr} = 0,349$; $f_{Rsi} = 0,873$ vyhovuje

 Roční množství zkondenzované páry (kg/m^2) $M_c = 0,000 < 0,100$ - **konstrukce vyhovuje**

Poznámka k vyhodnocení kondenzace :

Zda smí v konstrukci docházet ke kondenzaci určuje projektant.

 Ke kondenzaci vodní páry ($M_c > 0$) smí docházet jen u konstrukcí, u kterých zkondenzovaná pára neohrozí požadovanou funkci, tj. zkrácení životnosti, snížení povrchové teploty, objemové změny, nepřiměřené zatížení souvisejících konstrukcí, atp.

9.6 Měsíční bilance zkondenzované a vypařené vodní páry podle ČSN EN ISO 13788.

Stavba: Diplomová práce

Místo: Česká Skalice

Zadavatel: VŠB

Zpracovatel:

Zakázka: Diplomová práce Novostavba autosalonu s autoservisem.STV

Archiv:

Projektant: Bc. Michal Roďan

Datum: 2019

E-mail:

Telefon:

SN2 - skladba pro variantu 1

Popis:

Vnitřní stěna Ytong 100mm

Návrhová teplota $\theta_i = 15,0\text{ }^{\circ}\text{C}$ Nadmořská výška $z = 300\text{ m n.m.}$

Vlhostní třída prostoty: Obytné budovy s velkým obsazením osobami, sportovní haly, kuchyně, jídelny

Ke kondenzaci páry dochází již na vnitřním povrchu konstrukce.

Bilance kondenzátu se neurčuje.

Tepelný odpor, teplota rosného bodu a průběh kondenzace.

Stavba: Diplomová práce

Místo: Česká Skalice

Zadavatel: VŠB

Zpracovatel:

Zakázka: Diplomová práce Novostavba autosalonu s autoservisem.STV

Archiv:

Projektant: Bc. Michal Roďan

Datum: 2019

E-mail:

Telefon:

Výpočet je proveden podle ČSN 73 0540-2:2011 a ČSN EN ISO 6946:2008

10 SN3 - skladba pro variantu 1 - stávající stav

Stěna vnitřní mezi prostory s rozdílem teplot do 5 °C včetně

Poznámka:

Vnitřní stěna PŘEDSTĚNA+VZ. meze Akustic

10.1 Podmínky pro hodnocení konstrukce:

ČSN 73 0540-2:2011: Stěna vnitřní mezi prostory s rozdílem teplot do 5 °C včetně

UN,20 = **2,70** Urec,20 = **1,80** Upas,20,h = **0,00** Upas,20,d = **0,00** W/(m².K) $\theta_i = 20\text{ °C}$ UN = **2,70** Urec = **1,80** Upas,h = **0,00** Upas,d = **0,00** W/(m².K)Výpočet je proveden pro $\theta_{ai} = \theta_i + \Delta\theta_{ai} = 20,0 + 1,0 = 21,0\text{ °C}$ $\theta_{ai} = 21,0\text{ °C}$ $\varphi_{i,r} = 55,0\%$ $R_{si} = 0,130\text{ m}^2\cdot\text{K/W}$ $p_{di} = 1\,368\text{ Pa}$ $p''_{di} = 2\,487\text{ Pa}$ $\theta_{si} = 18,0\text{ °C}$ $\varphi_{si} = 69,9\%$ $R_{si} = 0,130\text{ m}^2\cdot\text{K/W}$ $p_{dsi} = 1\,443\text{ Pa}$ $p''_{dsi} = 2\,064\text{ Pa}$ Pro výpočet šíření vlhkosti je $R_{si} = 0,250\text{ m}^2\cdot\text{K/W}$ **10.2 Normové a charakteristické hodnoty fyzikálních veličin materiálů**

1	2	3	4	5	6	7	7a	8	9	10	11	12	13
č.v.	Položka KC	Položka ČSN	Materiál	ρ kg/m³	c J/(kg·K)	μ	$k\mu$	λ_k W/(m·K)	λ_p W/(m·K)	Z_{TM}	Z_w	z_1	z_3
1	110-02	11.2	Sádrokarton	750	1 060,0	9,0	1,000	0,150	0,220	0,00	0,045	0,0	0,0
2	546-01		Juafof N AL 170 Special			938 600,0	1,000			0,00		0,0	0,0
3	633a-032		Isover UNI	14	840,0	1,0	1,000	0,035	0,035	0,81		0,0	0,0
4	163-02		Vz. - svislá	1	1 010,0	1,0	17,000			0,00		0,0	0,0
5	650c-013e		KINGSPAN KS1150 FA	30	1 000,0	1 000,0	1,000	0,048	0,048	0,00		0,0	0,0

ZTM - činitel tepelných mostů; koriguje součinitel tepelné vodivosti o vliv kotvení, přerušení izolační vrstvy krokvemi, rámovou konstrukcí atp.

10.3 Stanovení hodnoty ZTM

1	4	16	21	22	23	24	10
č.v.	Materiál	λ W/(m·K)	Podíl %	Z_{TM} Vlhkost	Z_{TM} Kotvení	Z_{TM} Nehomogenní vrstvy	Z_{TM} Celkem
3a	Isover UNI	0,035	99	0,00	0,00	0,81	0,81
3b	Legovaná ocel mangan.	15,000	1				

V ploše hlavní izolační vrstvy Xa se vyskytuje materiál Xb, případně další (Xc, Xd ...), jejichž vliv na součinitel tepelné vodivosti charakteristické výše vyjadřuje součinitel ZTM-N (nehomogenní vrstvy). Vliv vlhkosti na hlavní izolační vrstvu lze zadat pomocí údaje ZTM-V.

10.4 Vypočítané hodnoty

1	2	4	14	15	16	16a	17	18	7b	19	20
č.v.	Položka KC	Materiál	Vr	d mm	λ W/(m·K)	λ_{ekv} W/(m·K)	R m²·K/W	θ_s °C	μ_{vyp}	$Z_p \cdot 10^{-9}$ m/s	p_d Pa
1	110-02	Sádrokarton	Z vr.	12,50	0,150	0,150	0,083	20,9	9,0	0,60	1 368
2	546-01	Juafof N AL 170 Special	Z vr.	0,60			0,000	20,8	938 600,0	2 991,71	
3	633a-032	Isover UNI	Z vr.	50,00	0,035	0,063	0,789	20,8	1,0	0,27	
4	163-02	Vz. - svislá	Z vr.	170,00			0,180	20,1	0,1	0,05	
5	650c-013e	KINGSPAN KS1150 FA	Z vr.	100,00	0,048	0,048	2,083	20,0	1 000,0	531,24	

Korekce součinitele prostupu tepla (podle ČSN 73 0540, TNI 73 0329 a 30) $\Delta U_{tk} = 0,020\text{ W/(m}^2\cdot\text{K)}$

Z vr. - základní vrstvy - vrstvy stávajícího stavu konstrukce

P vr. - přidané vrstvy - vrstvy přidané ke stávající konstrukci

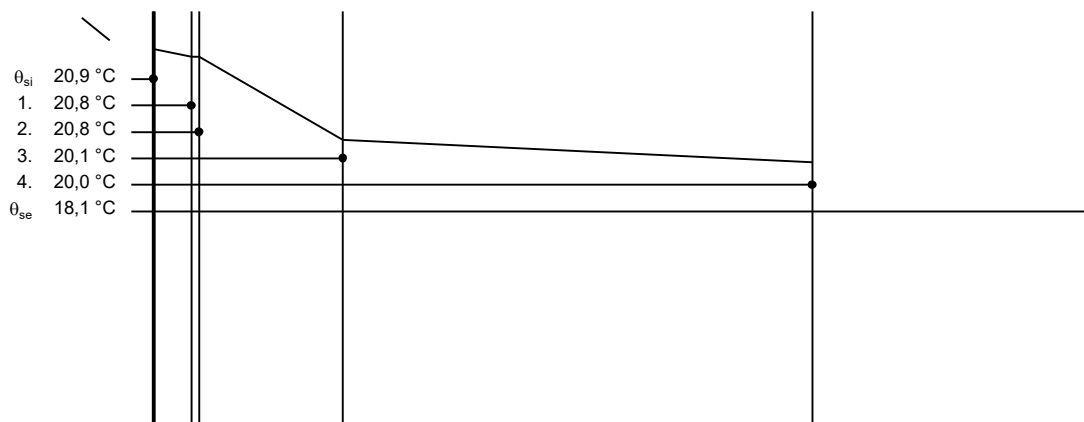
U materiálů vybraných z ČSN 73 0540-3:2005, je tepelná vodivost vrstev přepočítávána na vliv vlhkosti podle článku 5.2.1 uvedené normy.

To může způsobit, že po zaizolování konstrukce se změní hodnota λ_{ekv} u vrstev na vnitřním líci konstrukce.

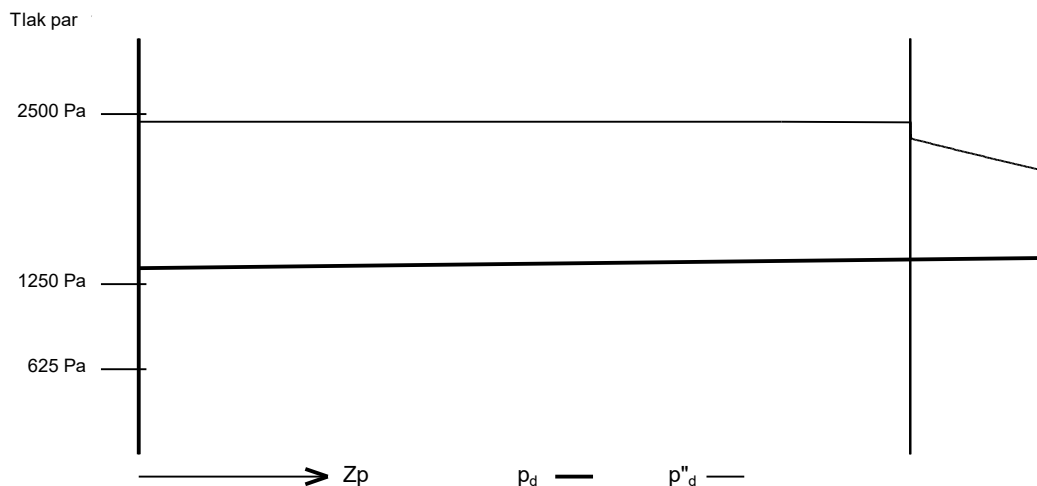
SN3 - skladba pro variantu 1

Součinitel prostupu tepla	$U = 0,314$	$W/(m^2 \cdot K)$	Celková měrná hmotnost	$m = 13,2$	kg/m^2
Tepelný odpor	$R = 3,136$	$m^2 \cdot K/W$	Teplota rosného bodu	$\theta_w = 11,6$	$^{\circ}C$
Odpor při prostupu tepla	$R_T = 3,396$	$m^2 \cdot K/W$			
Difuzní odpor	$Z_p = 3\,523,866$	$\cdot 10^9 \text{ m}^2/s$			

10.5 Průběh teploty v konstrukci



10.6 Průběh tlaku vodních par $p_{d\alpha}$ a $p''_{d\alpha}$ v konstrukci



Závěr

Součinitel prostupu tepla **konstrukce splňuje požadavek na U_N a U_{rec}**

$U = 0,31450 \text{ W}/(m^2 \cdot K)$; Zaokrouhleno: $U = 0,315 \text{ W}/(m^2 \cdot K)$; požadovaný $U_N = 2,700 \text{ W}/(m^2 \cdot K)$; doporučený $U_{rec} = 1,800 \text{ W}/(m^2 \cdot K)$

Korekce součinitele prostupu tepla (podle ČSN 73 0540, TNI 73 0329 a 30) $\Delta U_{tbk} = 0,020 \text{ W}/(m^2 \cdot K)$

Teplotní faktor vnitřního povrchu: $f_{Rsi,cr} = -1,479$; $f_{Rsi} = 0,962$ vyhovuje

Roční množství zkondenzované páry (kg/m^2) $M_c = 0,000 < 0,100$ - **konstrukce vyhovuje**

Poznámka k vyhodnocení kondenzace :

Zda smí v konstrukci docházet ke kondenzaci určuje projektant.

Ke kondenzaci vodní páry ($M_c > 0$) smí docházet jen u konstrukcí, u kterých zkondenzovaná pára neohrozí požadovanou funkci, tj. zkrácení životnosti, snížení povrchové teploty, objemové změny, nepřiměřené zatížení souvisejících konstrukcí, atp.

10.7 Měsíční bilance zkondenzované a vypařené vodní páry podle ČSN EN ISO 13788.

Stavba: Diplomová práce

Místo: Česká Skalice

Zadavatel: VŠB

Zpracovatel:

Zakázka: Diplomová práce Novostavba autosalonu s autoservisem.STV

Archiv:

Projektant: Bc. Michal Roďan

Datum: 2019

E-mail:

Telefon:

SN3 - skladba pro variantu 1

Popis:

Vnitřní stěna PŘEDSTĚNA+VZ. meze Akustic

Návrhová teplota $\theta_i = 20,0\text{ }^{\circ}\text{C}$ Nadmořská výška $z = 300\text{ m n.m.}$

Vlhostní třída prostoty: Obytné budovy s velkým obsazením osobami, sportovní haly, kuchyně, jídelny

V konstrukci nedochází ke kondenzaci.

Tepelný odpor, teplota rosného bodu a průběh kondenzace.

Stavba: Diplomová práce

Místo: Česká Skalice

Zadavatel: VŠB

Zpracovatel:

Zakázka: Diplomová práce Novostavba autosalonu s autoservisem.STV

Archiv:

Projektant: Bc. Michal Roďan

Datum: 2019

E-mail:

Telefon:

Výpočet je proveden podle ČSN 73 0540-2:2011 a ČSN EN ISO 6946:2008

11 SN4 - skladba pro variantu 1 - stávající stav

Stěna vnitřní mezi prostory s rozdílem teplot do 5 °C včetně

Poznámka:

Vnitřní stěna PŘEDSTĚNA+Akustický panel

11.1 Podmínky pro hodnocení konstrukce:

ČSN 73 0540-2:2011: Stěna vnitřní mezi prostory s rozdílem teplot do 5 °C včetně

UN,20 = **2,70** Urec,20 = **1,80** Upas,20,h = **0,00** Upas,20,d = **0,00** W/(m².K) $\theta_i = 20\text{ °C}$ UN = **2,70** Urec = **1,80** Upas,h = **0,00** Upas,d = **0,00** W/(m².K)Výpočet je proveden pro $\theta_{ai} = \theta_i + \Delta\theta_{ai} = 20,0 + 1,0 = 21,0\text{ °C}$ $\theta_{ai} = 21,0\text{ °C}$ $\varphi_{l,r} = 55,0\%$ $R_{si} = 0,130\text{ m}^2\cdot\text{K/W}$ $p_{di} = 1\,368\text{ Pa}$ $p''_{di} = 2\,487\text{ Pa}$ $\theta_{si} = 18,0\text{ °C}$ $\varphi_{si} = 69,9\%$ $R_{si} = 0,130\text{ m}^2\cdot\text{K/W}$ $p_{dsi} = 1\,443\text{ Pa}$ $p''_{dsi} = 2\,064\text{ Pa}$ Pro výpočet šíření vlhkosti je $R_{si} = 0,250\text{ m}^2\cdot\text{K/W}$ **11.2 Normové a charakteristické hodnoty fyzikálních veličin materiálů**

1	2	3	4	5	6	7	7a	8	9	10	11	12	13
č.v.	Položka KC	Položka ČSN	Materiál	ρ kg/m³	c J/(kg·K)	μ	$k\mu$	λ_k W/(m·K)	λ_p W/(m·K)	Z_{TM}	Z_w	z_1	z_3
1	110-02	11.2	Sádrokarton	750	1 060,0	9,0	1,000	0,150	0,220	0,00	0,045	0,0	0,0
2	546-01		Juafoi N AL 170 Special			938 600,0	1,000			0,00		0,0	0,0
3	633a-032		Isover UNI	14	840,0	1,0	1,000	0,035	0,035	0,81		0,0	0,0
4	650c-013e		KINGSPAN KS1150 FA	30	1 000,0	1 000,0	1,000	0,048	0,048	0,00		0,0	0,0

ZTM - činitel tepelných mostů; koriguje součinitel tepelné vodivosti o vliv kotvení, přerušení izolační vrstvy krokvemi, rámovou konstrukcí atp.

11.3 Stanovení hodnoty ZTM

1	4	16	21	22	23	24	10
č.v.	Materiál	λ W/(m·K)	Podíl %	Z_{TM} Vlhkost	Z_{TM} Kotvení	Z_{TM} Nehomogenní vrstvy	Z_{TM} Celkem
3a	Isover UNI	0,035	99	0,00	0,00	0,81	0,81
3b	Legovaná ocel mangan.	15,000	1				

V ploše hlavní izolační vrstvy Xa se vyskytuje materiál Xb, případně další (Xc, Xd ...), jejichž vliv na součinitel tepelné vodivosti charakteristické výše vyjadřuje součinitel ZTM-N (nehomogenní vrstvy). Vliv vlhkosti na hlavní izolační vrstvu lze zadat pomocí údaje ZTM-V.

11.4 Vypočítané hodnoty

1	2	4	14	15	16	16a	17	18	7b	19	20
č.v.	Položka KC	Materiál	Vr	d mm	λ W/(m·K)	λ_{ekv} W/(m·K)	R m²·K/W	θ_s °C	μ_{vyp}	$Z_p \cdot 10^{-9}$ m/s	p_d Pa
1	110-02	Sádrokarton	Z vr.	12,50	0,150	0,150	0,083	20,9	9,0	0,60	1 368
2	546-01	Juafoi N AL 170 Special	Z vr.	0,60			0,000	20,8	938 600,0	2 991,71	
3	633a-032	Isover UNI	Z vr.	50,00	0,035	0,063	0,789	20,8	1,0	0,27	
4	650c-013e	KINGSPAN KS1150 FA	Z vr.	100,00	0,048	0,048	2,083	20,1	1 000,0	531,24	

Korekce součinitele prostupu tepla (podle ČSN 73 0540, TNI 73 0329 a 30) $\Delta U_{tbk} = 0,020\text{ W/(m}^2\cdot\text{K)}$

Z vr. - základní vrstvy - vrstvy stávajícího stavu konstrukce

P vr. - přidané vrstvy - vrstvy přidané ke stávající konstrukci

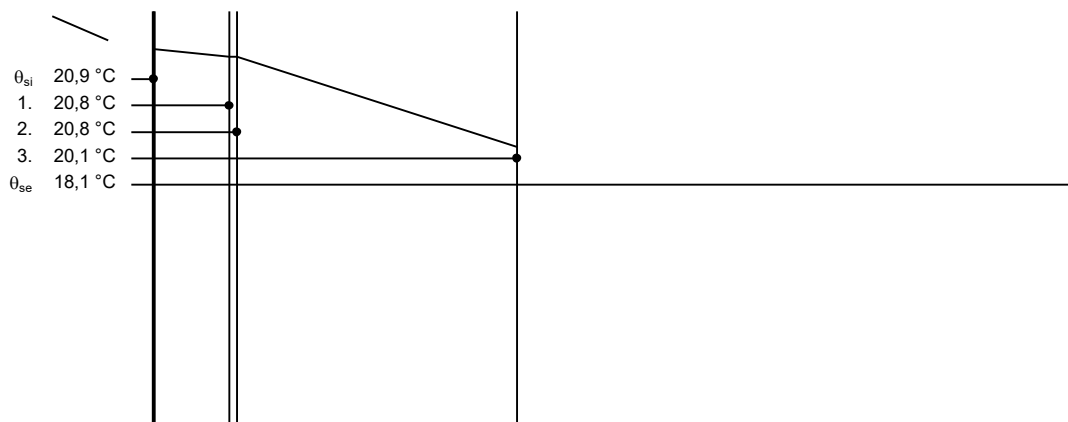
U materiálů vybraných z ČSN 73 0540-3:2005, je tepelná vodivost vrstev přepočítávána na vliv vlhkosti podle článku 5.2.1 uvedené normy.

To může způsobit, že po zaizolování konstrukce se změní hodnota λ_{ekv} u vrstev na vnitřním lici konstrukce.

SN4 - skladba pro variantu 1

Součinitel prostupu tepla	$U = 0,331$	$W/(m^2 \cdot K)$	Celková měrná hmotnost	$m = 13,1$	kg/m^2
Tepelný odpor	$R = 2,956$	$m^2 \cdot K/W$	Teplota rosného bodu	$\theta_w = 11,6$	$^{\circ}C$
Odpor při prostupu tepla	$R_T = 3,216$	$m^2 \cdot K/W$			
Difúzní odpor	$Z_p = 3\,523,813$	$\cdot 10^9 \, m/s$			

11.5 Průběh teploty v konstrukci



11.6 Průběh tlaku vodních par $p_{d,x}$ a $p''_{d,x}$ v konstrukci



Závěr

Součinitel prostupu tepla **konstrukce splňuje požadavek na U_N a U_{rec}**

$U = 0,33098 \, W/(m^2 \cdot K)$; Zaokrouhleno: $U = 0,331 \, W/(m^2 \cdot K)$; požadovaný $U_N = 2,700 \, W/(m^2 \cdot K)$; doporučený $U_{rec} = 1,800 \, W/(m^2 \cdot K)$

Korekce součinitele prostupu tepla (podle ČSN 73 0540, TNI 73 0329 a 30) $\Delta U_{tbk} = 0,020 \, W/(m^2 \cdot K)$

Teplotní faktor vnitřního povrchu: $f_{Rsi,cr} = -1,479$; $f_{Rsi} = 0,960$ vyhovuje

Roční množství zkondenzované páry (kg/m^2) $M_c = 0,000 < 0,100$ - **konstrukce vyhovuje**

Poznámka k vyhodnocení kondenzace :

Zda smí v konstrukci docházet ke kondenzaci určuje projektant.

Ke kondenzaci vodní páry ($M_c > 0$) smí docházet jen u konstrukcí, u kterých zkondenzovaná pára neohrozí požadovanou funkci, tj. zkrácení životnosti, snížení povrchové teploty, objemové změny, nepřiměřené zatížení souvisejících konstrukcí, atp.

11.7 Měsíční bilance zkondenzované a vypařené vodní páry podle ČSN EN ISO 13788.

Stavba: Diplomová práce

Místo: Česká Skalice

Zadavatel: VŠB

Zpracovatel:

Zakázka: Diplomová práce Novostavba autosalonu s autoservisem.STV

Archiv:

Projektant: Bc. Michal Roďan

Datum: 2019

E-mail:

Telefon:

SN4 - skladba pro variantu 1

Popis:

Vnitřní stěna PŘEDSTĚNA+Akustický panel

Návrhová teplota $\theta_i = 20,0\text{ °C}$ Nadmořská výška $z = 300\text{ m n.m.}$

Vlhostní třída prostoty: Obytné budovy s velkým obsazením osobami, sportovní haly, kuchyně, jídelny

V konstrukci nedochází ke kondenzaci.

Tepelný odpor, teplota rosného bodu a průběh kondenzace.

Stavba: Diplomová práce

Místo: Česká Skalice

Zadavatel: VŠB

Zpracovatel:

Zakázka: Diplomová práce Novostavba autosalonu s autoservisem.STV

Archiv:

Projektant: Bc. Michal Roďan

Datum: 2019

E-mail:

Telefon:

Výpočet je proveden podle ČSN 73 0540-2:2011 a ČSN EN ISO 6946:2008**12 SN5 - skladba pro variantu 1 - stávající stav**

Stěna vnitřní mezi prostory s rozdílem teplot do 5 °C včetně

Poznámka:

Vnitřní stěna Akustický panel

12.1 Podmínky pro hodnocení konstrukce:

ČSN 73 0540-2:2011: Stěna vnitřní mezi prostory s rozdílem teplot do 5 °C včetně

UN,20 = **2,70** Urec,20 = **1,80** Upas,20,h = **0,00** Upas,20,d = **0,00** W/(m².K) $\theta_i = 20\text{ °C}$ UN = **2,70** Urec = **1,80** Upas,h = **0,00** Upas,d = **0,00** W/(m².K)Výpočet je proveden pro $\theta_{ai} = \theta_i + \Delta\theta_{ai} = 20,0 + 1,0 = 21,0\text{ °C}$ $\theta_{ai} = 21,0\text{ °C}$ $\varphi_{l,r} = 55,0\%$ $R_{si} = 0,130\text{ m}^2\cdot\text{K/W}$ $p_{di} = 1\,368\text{ Pa}$ $p''_{di} = 2\,487\text{ Pa}$ $\theta_{si} = 18,0\text{ °C}$ $\varphi_{si} = 69,9\%$ $R_{si} = 0,130\text{ m}^2\cdot\text{K/W}$ $p_{dsi} = 1\,443\text{ Pa}$ $p''_{dsi} = 2\,064\text{ Pa}$ Pro výpočet šíření vlhkosti je $R_{si} = 0,250\text{ m}^2\cdot\text{K/W}$ **12.2 Normové a charakteristické hodnoty fyzikálních veličin materiálů**

1	2	3	4	5	6	7	7a	8	9	10	11	12	13
č.v.	Položka KC	Položka ČSN	Materiál	ρ kg/m³	c J/(kg·K)	μ	$k\mu$	λ_k W/(m·K)	λ_p W/(m·K)	Z_{TM}	Z_w	z_1	z_3
1	650c-013e		KINGSPAN KS1150 FA	30	1 000,0	1 000,0	1,000	0,048	0,048	0,00		0,0	0,0

ZTM - činitel tepelných mostů; koriguje součinitel tepelné vodivosti o vliv kotvení, přerušení izolační vrstvy krokvení, rámovou konstrukcí atp.

12.3 Vypočítané hodnoty

1	2	4	14	15	16	16a	17	18	7b	19	20
č.v.	Položka KC	Materiál	Vr	d mm	λ W/(m·K)	λ_{ekv} W/(m·K)	R m²·K/W	θ_s °C	μ_{vyp}	$Z_p \cdot 10^{-9}$ m/s	p_d Pa
1	650c-013e	KINGSPAN KS1150 FA	Z vr.	100,00	0,048	0,048	2,083	20,8	1 000,0	531,24	1 368

Korekce součinitele prostupu tepla (podle ČSN 73 0540, TNI 73 0329 a 30) $\Delta U_{tbk} = 0,020\text{ W/(m}^2\cdot\text{K)}$

Z vr. - základní vrstvy - vrstvy stávajícího stavu konstrukce

P vr. - přidané vrstvy - vrstvy přidané ke stávající konstrukci

U materiálů vybraných z ČSN 73 0540-3:2005, je tepelná vodivost vrstev přepočítávána na vliv vlhkosti podle článku 5.2.1 uvedené normy.

To může způsobit, že po zaizolování konstrukce se změní hodnota λ_{ekv} u vrstev na vnitřním líci konstrukce.

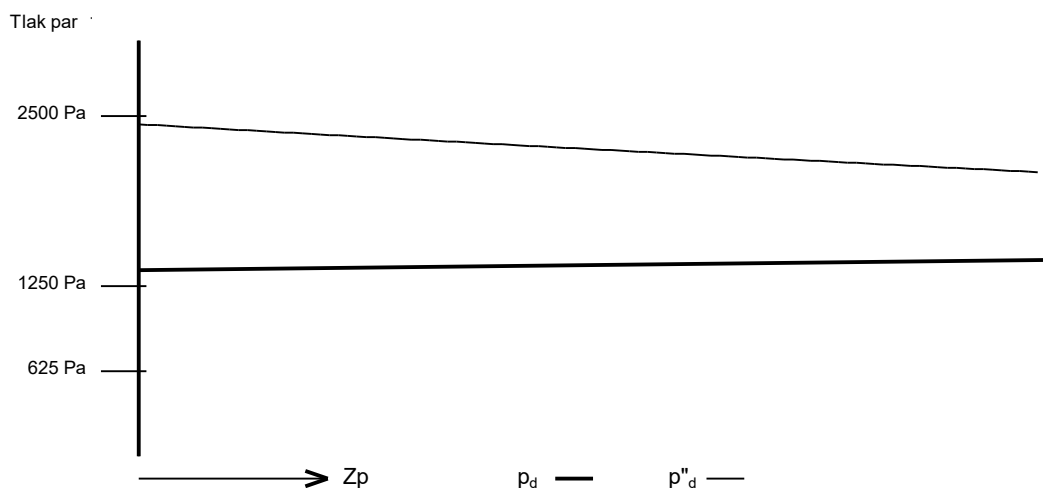
SN5 - skladba pro variantu 1

Součinitel prostupu tepla	$U = 0,447$	$W/(m^2 \cdot K)$	Celková měrná hmotnost	$m = 3,0$	kg/m^2
Tepelný odpor	$R = 2,083$	$m^2 \cdot K/W$	Teplota rosného bodu	$\theta_w = 11,6$	$^{\circ}C$
Odpor při prostupu tepla	$R_T = 2,343$	$m^2 \cdot K/W$			
Difuzní odpor	$Z_p = 531,237$	$\cdot 10^9 m/s$			

12.4 Průběh teploty v konstrukci



12.5 Průběh tlaku vodních par $p_{d\alpha}$ a $p''_{d\alpha}$ v konstrukci



Závěr

Součinitel prostupu tepla **konstrukce splňuje požadavek na U_N a U_{rec}**

$U = 0,44674 W/(m^2 \cdot K)$; Zaokrouhleno: $U = 0,447 W/(m^2 \cdot K)$; požadovaný $U_N = 2,700 W/(m^2 \cdot K)$; doporučený $U_{rec} = 1,800 W/(m^2 \cdot K)$

Korekce součinitele prostupu tepla (podle ČSN 73 0540, TNI 73 0329 a 30) $\Delta U_{tbk} = 0,020 W/(m^2 \cdot K)$

Teplotní faktor vnitřního povrchu: $f_{Rsi,cr} = -1,479$; $f_{Rsi} = 0,945$ vyhovuje

Roční množství zkondenzované páry (kg/m^2) $M_c = 0,000 < 0,100$ - **konstrukce vyhovuje**

Poznámka k vyhodnocení kondenzace :

Zda smí v konstrukci docházet ke kondenzaci určuje projektant.

Ke kondenzaci vodní páry ($M_c > 0$) smí docházet jen u konstrukcí, u kterých zkondenzovaná pára neohrozí požadovanou funkci, tj. zkrácení životnosti, snížení povrchové teploty, objemové změny, nepřiměřené zatížení souvisejících konstrukcí, atp.

12.6 Měsíční bilance zkondenzované a vypařené vodní páry podle ČSN EN ISO 13788.

Stavba: Diplomová práce

Místo: Česká Skalice

Zadavatel: VŠB

Zpracovatel:

Zakázka: Diplomová práce Novostavba autosalonu s autoservisem.STV

Archiv:

Projektant: Bc. Michal Roďan

Datum: 2019

E-mail:

Telefon:

SN5 - skladba pro variantu 1

Popis:

Vnitřní stěna Akustický panel

Návrhová teplota $\theta_i = 20,0\text{ °C}$ Nadmořská výška $z = 300\text{ m n.m.}$

Vlhostní třída prostoty: Obytné budovy s velkým obsazením osobami, sportovní haly, kuchyně, jídelny

V konstrukci nedochází ke kondenzaci.

Tepelný odpor, teplota rosného bodu a průběh kondenzace.

Stavba: Diplomová práce

Místo: Česká Skalice

Zadavatel: VŠB

Zpracovatel:

Zakázka: Diplomová práce Novostavba autosalonu s autoservisem.STV

Archiv:

Projektant: Bc. Michal Roďan

Datum: 2019

E-mail:

Telefon:

Výpočet je proveden podle ČSN 73 0540-2:2011 a ČSN EN ISO 6946:2008**13 SN6 - skladba pro variantu 1 - stávající stav**

Stěna mezi prostory s rozdílem teplot do 10 °C včetně

Poznámka:

Vnitřní stěna PŘEDSTĚNA+Akustický panel

13.1 Podmínky pro hodnocení konstrukce:

ČSN 73 0540-2:2011: Stěna mezi prostory s rozdílem teplot do 10 °C včetně

UN,20 = **1,30** Urec,20 = **0,90** Upas,20,h = **0,00** Upas,20,d = **0,00** W/(m².K) $\theta_i = 20\text{ °C}$ UN = **1,30** Urec = **0,90** Upas,h = **0,00** Upas,d = **0,00** W/(m².K)Výpočet je proveden pro $\theta_{ai} = \theta_i + \Delta\theta_{ai} = 24,0 + 1,0 = 25,0\text{ °C}$ $\theta_{ai} = 25,0\text{ °C}$ $\varphi_{l,r} = 55,0\%$ $R_{si} = 0,130\text{ m}^2\cdot\text{K/W}$ $p_{di} = 1\,742\text{ Pa}$ $p''_{di} = 3\,166\text{ Pa}$ $\theta_{si} = 18,0\text{ °C}$ $\varphi_{si} = 69,9\%$ $R_{si} = 0,130\text{ m}^2\cdot\text{K/W}$ $p_{dsi} = 1\,443\text{ Pa}$ $p''_{dsi} = 2\,064\text{ Pa}$ Pro výpočet šíření vlhkosti je $R_{si} = 0,250\text{ m}^2\cdot\text{K/W}$ **13.2 Normové a charakteristické hodnoty fyzikálních veličin materiálů**

1	2	3	4	5	6	7	7a	8	9	10	11	12	13
č.v.	Položka KC	Položka ČSN	Materiál	ρ kg/m³	c J/(kg·K)	μ	k_μ	λ_k W/(m·K)	λ_p W/(m·K)	Z_{TM}	Z_w	z_1	z_3
1	130-03	3	Keram. dlažba	2 000	840,0	200,0	1,000	1,010	1,010	0,00		1,0	0,0
2	104-031	4.3.1	Malta cementová	2 000	840,0	19,0	1,000	1,020	1,160	0,00	0,060	1,0	0,0
3	290g-015		Ytong Klasik	500	1 000,0	5,0	1,000	0,137	0,137	0,00		1,0	0,0
4	650c-013e		KINGSPAN KS1150 FA	30	1 000,0	1 000,0	1,000	0,048	0,048	0,00		1,0	0,0

ZTM - činitel tepelných mostů; koriguje součinitel tepelné vodivosti o vliv kotvení, přerušení izolační vrstvy krokvemi, rámovou konstrukcí atp.

13.3 Vypočítané hodnoty

1	2	4	14	15	16	16a	17	18	7b	19	20
č.v.	Položka KC	Materiál	Vr	d mm	λ W/(m·K)	λ_{ekv} W/(m·K)	R m²·K/W	θ_s °C	μ_{vyp}	$Z_p \cdot 10^{-9}$ m/s	p_d Pa
1	130-03	Keram. dlažba	Z vr.	8,00	1,010	1,010	0,008	24,7	200,0	8,50	1 742
2	104-031	Malta cementová	Z vr.	6,00	1,026	1,026	0,006	24,7	19,0	0,61	1 737
3	290g-015	Ytong Klasik	Z vr.	100,00	0,137	0,137	0,730	24,7	5,0	5,31	1 737
4	650c-013e	KINGSPAN KS1150 FA	Z vr.	100,00	0,048	0,048	2,083	23,0	1 000,0	531,24	1 734

Korekce součinitele prostupu tepla (podle ČSN 73 0540, TNI 73 0329 a 30) $\Delta U_{tk} = 0,020\text{ W/(m}^2\cdot\text{K)}$

Z vr. - základní vrstvy - vrstvy stávajícího stavu konstrukce

P vr. - přidané vrstvy - vrstvy přidané ke stávající konstrukci

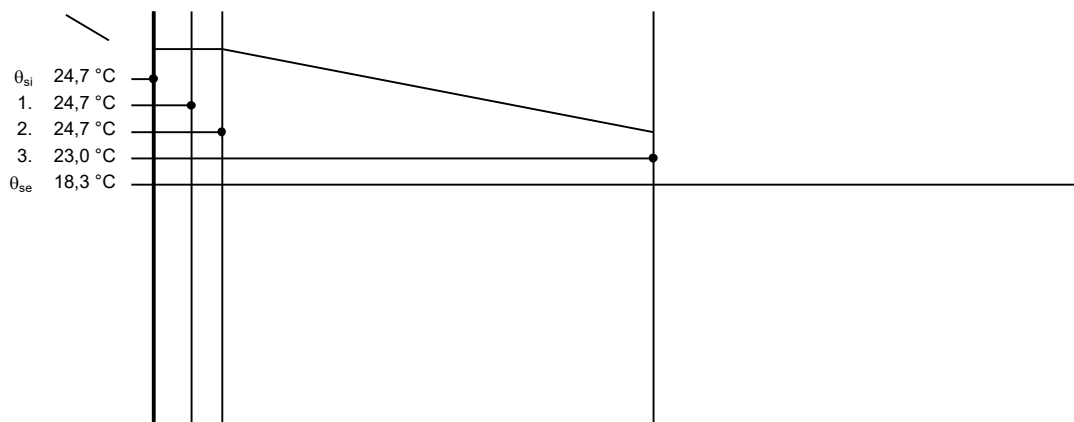
U materiálů vybraných z ČSN 73 0540-3:2005, je tepelná vodivost přepočítávána na vliv vlhkosti podle článku 5.2.1 uvedené normy.

To může způsobit, že po zaizolování konstrukce se změní hodnota λ_{ekv} u vrstev na vnitřním líci konstrukce.

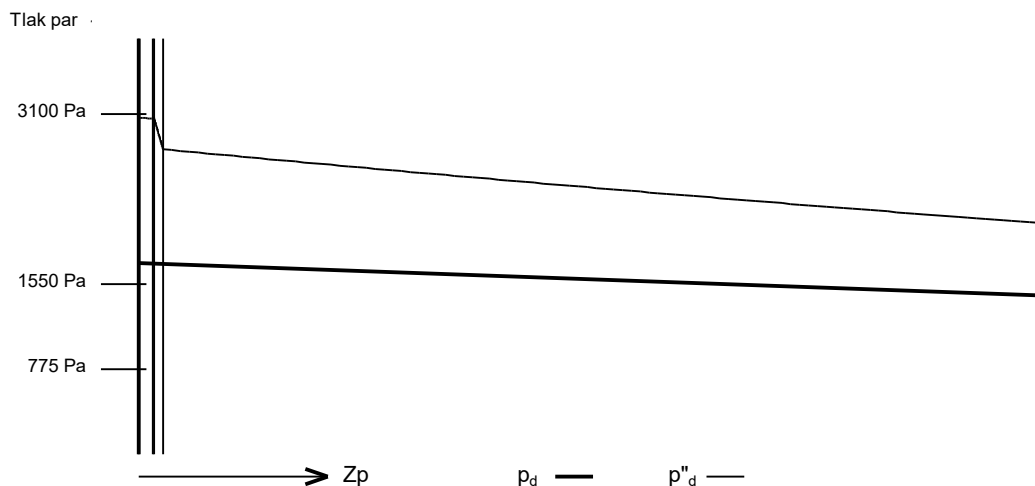
SN6 - skladba pro variantu 1

Součinitel prostupu tepla	$U = 0,344$	$W/(m^2 \cdot K)$	Celková měrná hmotnost	$m = 81,0$	kg/m^2
Tepelný odpor	$R = 2,827$	$m^2 \cdot K/W$	Teplota rosného bodu	$\theta_w = 15,3$	$^{\circ}C$
Odpor při prostupu tepla	$R_T = 3,087$	$m^2 \cdot K/W$			
Difúzní odpor	$Z_p = 545,654$	$\cdot 10^9 m/s$			

13.4 Průběh teploty v konstrukci



13.5 Průběh tlaku vodních par $p_{d,v}$ a $p''_{d,v}$ v konstrukci



Závěr

 Součinitel prostupu tepla **konstrukce splňuje požadavek na U_N a U_{rec}**
 $U = 0,34394 W/(m^2 \cdot K)$; Zaokrouhleno: $U = 0,344 W/(m^2 \cdot K)$; požadovaný $U_N = 1,300 W/(m^2 \cdot K)$; doporučený $U_{rec} = 0,900 W/(m^2 \cdot K)$

 Korekce součinitele prostupu tepla (podle ČSN 73 0540, TNI 73 0329 a 30) $\Delta U_{tbk} = 0,020 W/(m^2 \cdot K)$

 Teplotní faktor vnitřního povrchu: $f_{Rsi,cr} = -0,094$; $f_{Rsi} = 0,958$ vyhovuje

 Roční množství zkondenzované páry (kg/m^2) $M_c = 0,000 < 0,100$ - **konstrukce vyhovuje**

Poznámka k vyhodnocení kondenzace :

Zda smí v konstrukci docházet ke kondenzaci určuje projektant.

 Ke kondenzaci vodní páry ($M_c > 0$) smí docházet jen u konstrukcí, u kterých zkondenzovaná pára neohrozí požadovanou funkci, tj. zkrácení životnosti, snížení povrchové teploty, objemové změny, nepřiměřené zatížení souvisejících konstrukcí, atp.

13.6 Měsíční bilance zkondenzované a vypařené vodní páry podle ČSN EN ISO 13788.

Stavba: Diplomová práce

Místo: Česká Skalice

Zadavatel: VŠB

Zpracovatel:

Zakázka: Diplomová práce Novostavba autosalonu s autoservisem.STV

Archiv:

Projektant: Bc. Michal Roďan

Datum: 2019

E-mail:

Telefon:

SN6 - skladba pro variantu 1

Popis:

Vnitřní stěna PŘEDSTĚNA+Akustický panel

Návrhová teplota $\theta_i = 24,0\text{ }^{\circ}\text{C}$ Nadmořská výška $z = 300\text{ m n.m.}$

Vlhostní třída prostoty: Obytné budovy s velkým obsazením osobami, sportovní haly, kuchyně, jídelny

V konstrukci nedochází ke kondenzaci.

Tepelný odpor, teplota rosného bodu a průběh kondenzace.

Stavba: Diplomová práce

Místo: Česká Skalice

Zadavatel: VŠB

Zpracovatel:

Zakázka: Diplomová práce Novostavba autosalonu s autoservisem.STV

Archiv:

Projektant: Bc. Michal Roďan

Datum: 2019

E-mail:

Telefon:

Výpočet je proveden podle ČSN 73 0540-2:2011 a ČSN EN ISO 6946:2008**14 SN7 - skladba pro variantu 1 - stávající stav**

Stěna vnitřní mezi prostory s rozdílem teplot do 5 °C včetně

Poznámka:

Vnitřní stěna Ytong vz.mezera+Akustický

14.1 Podmínky pro hodnocení konstrukce:

ČSN 73 0540-2:2011: Stěna vnitřní mezi prostory s rozdílem teplot do 5 °C včetně

UN,20 = **2,70** Urec,20 = **1,80** Upas,20,h = **0,00** Upas,20,d = **0,00** W/(m².K) $\theta_i = 20\text{ °C}$ UN = **2,70** Urec = **1,80** Upas,h = **0,00** Upas,d = **0,00** W/(m².K)Výpočet je proveden pro $\theta_{ai} = \theta_i + \Delta\theta_{ai} = 20,0 + 1,0 = 21,0\text{ °C}$ $\theta_{ai} = 21,0\text{ °C}$ $\varphi_{l,r} = 55,0\%$ $R_{si} = 0,130\text{ m}^2\cdot\text{K/W}$ $p_{di} = 1\,368\text{ Pa}$ $p''_{di} = 2\,487\text{ Pa}$ $\theta_{si} = 18,0\text{ °C}$ $\varphi_{si} = 69,9\%$ $R_{si} = 0,130\text{ m}^2\cdot\text{K/W}$ $p_{dsi} = 1\,443\text{ Pa}$ $p''_{dsi} = 2\,064\text{ Pa}$ Pro výpočet šíření vlhkosti je $R_{si} = 0,250\text{ m}^2\cdot\text{K/W}$ **14.2 Normové a charakteristické hodnoty fyzikálních veličin materiálů**

1	2	3	4	5	6	7	7a	8	9	10	11	12	13
č.v.	Položka KC	Položka ČSN	Materiál	ρ kg/m³	c J/(kg·K)	μ	$k\mu$	λ_k W/(m·K)	λ_p W/(m·K)	Z_{TM}	Z_w	z_1	z_3
1	130-03	3	Keram. dlažba	2 000	840,0	200,0	1,000	1,010	1,010	0,00		0,0	0,0
2	104-031	4.3.1	Malta cementová	2 000	840,0	19,0	1,000	1,020	1,160	0,00	0,060	0,0	0,0
3	290g-015		Ytong Klasik	500	1 000,0	5,0	1,000	0,137	0,137	0,00		0,0	0,0
4	163-02		Vz. - svislá	1	1 010,0	1,0	39,000			0,00		0,0	0,0
5	650c-013e		KINGSPAN KS1150 FA	30	1 000,0	1 000,0	1,000	0,048	0,048	0,00		0,0	0,0

ZTM - činitel tepelných mostů; koriguje součinitel tepelné vodivosti o vliv kotvení, přerušení izolační vrstvy krokvemi, rámovou konstrukcí atp.

14.3 Vypočítané hodnoty

1	2	4	14	15	16	16a	17	18	7b	19	20
č.v.	Položka KC	Materiál	Vr	d mm	λ W/(m·K)	λ_{ekv} W/(m·K)	R m²·K/W	θ_s °C	μ_{vyp}	$Z_p \cdot 10^{-9}$ m/s	p_d Pa
1	130-03	Keram. dlažba	Z vr.	8,00	1,010	1,010	0,008	20,9	200,0	8,50	1 368
2	104-031	Malta cementová	Z vr.	6,00	1,020	1,020	0,006	20,9	19,0	0,61	
3	290g-015	Ytong Klasik	Z vr.	100,00	0,137	0,137	0,730	20,9	5,0	5,31	
4	163-02	Vz. - svislá	Z vr.	390,00			0,180	20,2	0,0	0,05	
5	650c-013e	KINGSPAN KS1150 FA	Z vr.	100,00	0,048	0,048	2,083	20,0	1 000,0	531,24	

Korekce součinitele prostupu tepla (podle ČSN 73 0540, TNI 73 0329 a 30) $\Delta U_{tbk} = 0,020\text{ W/(m}^2\cdot\text{K)}$

Z vr. - základní vrstvy - vrstvy stávajícího stavu konstrukce

P vr. - přidané vrstvy - vrstvy přidané ke stávající konstrukci

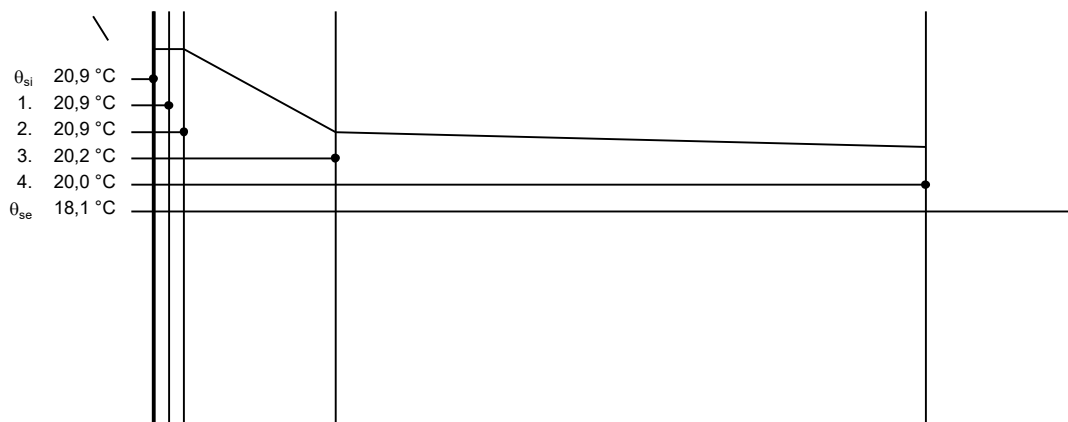
U materiálů vybraných z ČSN 73 0540-3:2005, je tepelná vodivost vrstev přepočítávána na vliv vlhkosti podle článku 5.2.1 uvedené normy.

To může způsobit, že po zaizolování konstrukce se změní hodnota λ_{ekv} u vrstev na vnitřním lici konstrukce.

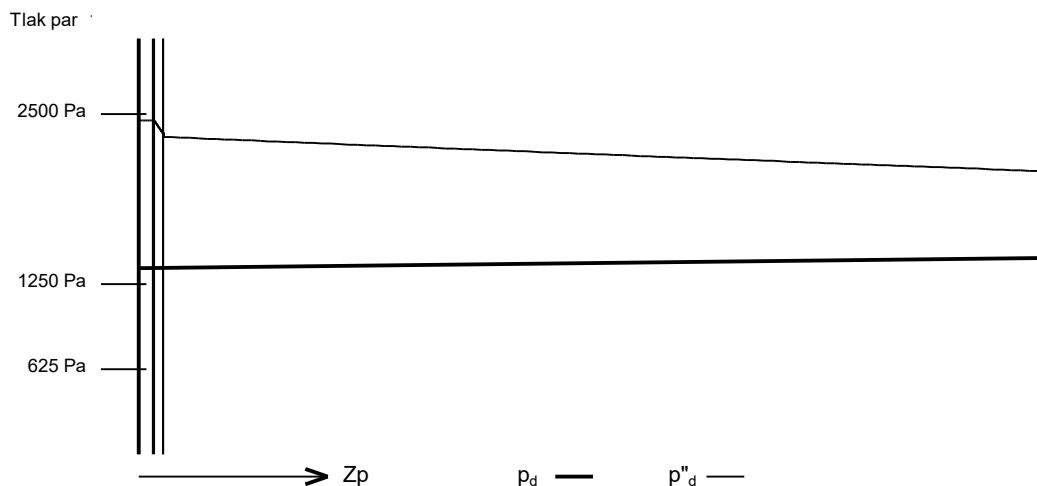
SN7 - skladba pro variantu 1

Součinitel prostupu tepla	$U = 0,326$	$W/(m^2 \cdot K)$	Celková měrná hmotnost	$m = 81,4$	kg/m^2
Tepelný odpor	$R = 3,007$	$m^2 \cdot K/W$	Teplota rosného bodu	$\theta_w = 11,6$	$^{\circ}C$
Odpor při prostupu tepla	$R_T = 3,267$	$m^2 \cdot K/W$			
Difúzní odpor	$Z_p = 545,708$	$\cdot 10^9 m/s$			

14.4 Průběh teploty v konstrukci



14.5 Průběh tlaku vodních par $p_{d\alpha}$ a $p''_{d\alpha}$ v konstrukci



Závěr

Součinitel prostupu tepla **konstrukce splňuje požadavek na U_N a U_{rec}**

$U = 0,32609 W/(m^2 \cdot K)$; Zaokrouhlo: $U = 0,326 W/(m^2 \cdot K)$; požadovaný $U_N = 2,700 W/(m^2 \cdot K)$; doporučený $U_{rec} = 1,800 W/(m^2 \cdot K)$

Korekce součinitele prostupu tepla (podle ČSN 73 0540, TNI 73 0329 a 30) $\Delta U_{tbk} = 0,020 W/(m^2 \cdot K)$

Teplotní faktor vnitřního povrchu: $f_{Rsi,cr} = -1,479$; $f_{Rsi} = 0,960$ vyhovuje

Roční množství zkondenzované páry (kg/m^2) $M_c = 0,000 < 0,100$ - **konstrukce vyhovuje**

Poznámka k vyhodnocení kondenzace :

Zda smí v konstrukci docházet ke kondenzaci určuje projektant.

Ke kondenzaci vodní páry ($M_c > 0$) smí docházet jen u konstrukcí, u kterých zkondenzovaná pára neohrozí požadovanou funkci, tj. zkrácení životnosti, snížení povrchové teploty, objemové změny, nepřiměřené zatížení souvisejících konstrukcí, atp.

14.6 Měsíční bilance zkondenzované a vypařené vodní páry podle ČSN EN ISO 13788.

Stavba: Diplomová práce

Místo: Česká Skalice

Zadavatel: VŠB

Zpracovatel:

Zakázka: Diplomová práce Novostavba autosalonu s autoservisem.STV

Archiv:

Projektant: Bc. Michal Roďan

Datum: 2019

E-mail:

Telefon:

SN7 - skladba pro variantu 1

Popis:

Vnitřní stěna Ytong vz.mezera+Akustický

Návrhová teplota $\theta_i = 20,0\text{ °C}$ Nadmořská výška $z = 300\text{ m n.m.}$

Vlhostní třída prostotu: Obytné budovy s velkým obsazením osobami, sportovní haly, kuchyně, jídelny

	θ_e °C	φ_i	φ_e	RK mm	gc1A kg/m ² ·s	gc1B kg/m ² ·s	gc kg/m ² ·s	Ma kg/m ²
prosinec	-0,2	0,59	0,81	528	7,76646	20,7164 4	- 12,94997	0,0000 0
leden	-2,2	0,56	0,81	532	10,3531 4	20,3320 9	-9,97895	0,0000 0
únor	-0,4	0,59	0,81	528	7,82658	20,6953 0	- 12,86872	0,0000 0
březen	3,6	0,58	0,79	528	0,00000	0,00000	0,00000	0,0000 0
duben	9,1	0,59	0,77	528	0,00000	0,00000	0,00000	0,0000 0
květen	13,4	0,61	0,74	528	0,00000	0,00000	0,00000	0,0000 0
červen	17,0	0,64	0,71	528	0,00000	0,00000	0,00000	0,0000 0
červene c	18,0	0,66	0,70	528	0,00000	0,00000	0,00000	0,0000 0
srpen	17,9	0,65	0,70	528	0,00000	0,00000	0,00000	0,0000 0
září	13,8	0,62	0,74	528	0,00000	0,00000	0,00000	0,0000 0
říjen	8,9	0,59	0,77	528	0,00000	0,00000	0,00000	0,0000 0
listopad	3,5	0,58	0,79	528	0,00000	0,00000	0,00000	0,0000 0

Množství kondenzátu v 1. měsíci $Ma\text{ (kg/m}^2\text{)} = 0,000 < 0,100$ - **konstrukce vyhovuje**

Tepelný odpor, teplota rosného bodu a průběh kondenzace.

Stavba: Diplomová práce

Místo: Česká Skalice

Zadavatel: VŠB

Zpracovatel:

Zakázka: Diplomová práce Novostavba autosalonu s autoservisem.STV

Archiv:

Projektant: Bc. Michal Roďan

Datum: 2019

E-mail:

Telefon:

Výpočet je proveden podle ČSN 73 0540-2:2011 a ČSN EN ISO 6946:2008**15 SN8 - skladba pro variantu 1 - stávající stav**

Stěna vnitřní mezi prostory s rozdílem teplot do 5 °C včetně

Poznámka:

Stěna vnitřní KINGSPAN KS1000 FH MW 100 mm 18/15°C

15.1 Podmínky pro hodnocení konstrukce:ČSN 73 0540-2:2011: **Stěna vnitřní mezi prostory s rozdílem teplot do 5 °C včetně**UN,20 = **2,70** Urec,20 = **1,80** Upas,20,h = **0,00** Upas,20,d = **0,00** W/(m².K) $\theta_i = 18\text{ °C}$ UN = **2,70** Urec = **1,80** Upas,h = **0,00** Upas,d = **0,00** W/(m².K)Výpočet je proveden pro $\theta_{ai} = \theta_i + \Delta\theta_{ai} = 18,0 + 1,0 = 19,0\text{ °C}$ $\theta_{ai} = 19,0\text{ °C}$ $\varphi_{l,r} = 55,0\%$ $R_{si} = 0,130\text{ m}^2\cdot\text{K/W}$ $p_{di} = 1\,209\text{ Pa}$ $p''_{di} = 2\,198\text{ Pa}$ $\theta_{si} = 15,0\text{ °C}$ $\varphi_{si} = 50,0\%$ $R_{si} = 0,130\text{ m}^2\cdot\text{K/W}$ $p_{dsi} = 853\text{ Pa}$ $p''_{dsi} = 1\,706\text{ Pa}$ Pro výpočet šíření vlhkosti je $R_{si} = 0,250\text{ m}^2\cdot\text{K/W}$ **15.2 Normové a charakteristické hodnoty fyzikálních veličin materiálů**

1	2	3	4	5	6	7	7a	8	9	10	11	12	13
č.v.	Položka KC	Položka ČSN	Materiál	ρ kg/m³	c J/(kg·K)	μ	k_μ	λ_k W/(m·K)	λ_p W/(m·K)	Z_{TM}	Z_w	z_1	z_3
1	650c-003e		KINGSPAN KS1000 FH MW	30	1 000,0	1 000,0	1,000	0,044	0,044	0,00		0,0	0,0

ZTM - činitel tepelných mostů; koriguje součinitel tepelné vodivosti o vliv kotvení, přerušení izolační vrstvy krokem, rámovou konstrukcí atp.

15.3 Vypočítané hodnoty

1	2	4	14	15	16	16a	17	18	7b	19	20
č.v.	Položka KC	Materiál	Vr	d mm	λ W/(m·K)	λ_{ekv} W/(m·K)	R m²·K/W	θ_s °C	μ_{vyp}	$Z_p \cdot 10^{-9}$ m/s	p_d Pa
1	650c-003e	KINGSPAN KS1000 FH MW	Z vr.	100,00	0,044	0,044	2,276	18,8	1 000,0	531,24	1 209

Korekce součinitele prostupu tepla (podle ČSN 73 0540, TNI 73 0329 a 30) $\Delta U_{tbk} = 0,000\text{ W/(m}^2\cdot\text{K)}$

Z vr. - základní vrstvy - vrstvy stávajícího stavu konstrukce

P vr. - přidané vrstvy - vrstvy přidané ke stávající konstrukci

U materiálů vybraných z ČSN 73 0540-3:2005, je tepelná vodivost vrstev přepočítávána na vliv vlhkosti podle článku 5.2.1 uvedené normy.

To může způsobit, že po zaizolování konstrukce se změní hodnota λ_{ekv} u vrstev na vnitřním líci konstrukce.

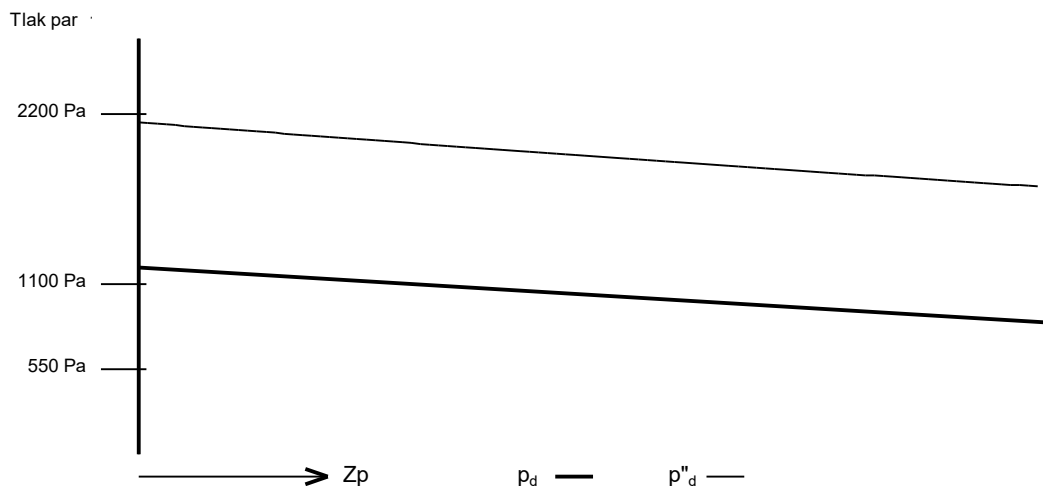
SN8 - skladba pro variantu 1

Součinitel prostupu tepla	$U = 0,394$	$W/(m^2 \cdot K)$	Celková měrná hmotnost	$m = 3,0$	kg/m^2
Tepelný odpor	$R = 2,276$	$m^2 \cdot K/W$	Teplota rosného bodu	$\theta_w = 9,8$	$^{\circ}C$
Odpor při prostupu tepla	$R_T = 2,536$	$m^2 \cdot K/W$			
Difúzní odpor	$Z_p = 531,237$	$\cdot 10^9 m/s$			

15.4 Průběh teploty v konstrukci



15.5 Průběh tlaku vodních par $p_{d,x}$ a $p''_{d,x}$ v konstrukci



Závěr

Součinitel prostupu tepla **konstrukce splňuje požadavek na U_N a U_{rec}**

$U = 0,39427 W/(m^2 \cdot K)$; Zaokrouhleno: $U = 0,394 W/(m^2 \cdot K)$; požadovaný $U_N = 2,700 W/(m^2 \cdot K)$; doporučený $U_{rec} = 1,800 W/(m^2 \cdot K)$

Korekce součinitele prostupu tepla (podle ČSN 73 0540, TNI 73 0329 a 30) $\Delta U_{tbk} = 0,000 W/(m^2 \cdot K)$

Teplotní faktor vnitřního povrchu: $f_{Rsi,cr} = -0,831$; $f_{Rsi} = 0,949$ vyhovuje

Roční množství zkondenzované páry (kg/m^2) $M_c = 0,000 < 0,100$ - **konstrukce vyhovuje**

Poznámka k vyhodnocení kondenzace :

Zda smí v konstrukci docházet ke kondenzaci určuje projektant.

Ke kondenzaci vodní páry ($M_c > 0$) smí docházet jen u konstrukcí, u kterých zkondenzovaná pára neohrozí požadovanou funkci, tj. zkrácení životnosti, snížení povrchové teploty, objemové změny, nepřiměřené zatížení souvisejících konstrukcí, atp.

15.6 Měsíční bilance zkondenzované a vypařené vodní páry podle ČSN EN ISO 13788.

Stavba: Diplomová práce

Místo: Česká Skalice

Zadavatel: VŠB

Zpracovatel:

Zakázka: Diplomová práce Novostavba autosalonu s autoservisem.STV

Archiv:

Projektant: Bc. Michal Roďan

Datum: 2019

E-mail:

Telefon:

SN8 - skladba pro variantu 1

Popis:

Stěna vnitřní KINGSPAN KS1000 FH MW 100 mm 18/15°C

Návrhová teplota $\theta_i = 18,0\text{ °C}$ Nadmořská výška $z = 300\text{ m n.m.}$

Vlhostní třída prostoty: Obytné budovy s velkým obsazením osobami, sportovní haly, kuchyně, jídelny

V konstrukci nedochází ke kondenzaci.

Tepelný odpor, teplota rosného bodu a průběh kondenzace.

Stavba: Diplomová práce

Místo: Česká Skalice

Zadavatel: VŠB

Zpracovatel:

Zakázka: Diplomová práce Novostavba autosalonu s autoservisem.STV

Archiv:

Projektant: Bc. Michal Roďan

Datum: 2019

E-mail:

Telefon:

Výpočet je proveden podle ČSN 73 0540-2:2011 a ČSN EN ISO 6946:2008**16 SN9 - skladba pro variantu 1 - stávající stav**

Strop vnitřní z vytápěného k temperovanému prostoru

Poznámka:

Stěna vnitřní KINGSPAN KS1000 FH MW 100

16.1 Podmínky pro hodnocení konstrukce:ČSN 73 0540-2:2011: **Strop vnitřní z vytápěného k temperovanému prostoru**UN,20 = **0,75** Urec,20 = **0,50** Upas,20,h = **0,38** Upas,20,d = **0,25** W/(m².K) $\theta_i = 18\text{ °C}$ UN = **0,75** Urec = **0,50** Upas,h = **0,38** Upas,d = **0,25** W/(m².K)Výpočet je proveden pro $\theta_{ai} = \theta_i + \Delta\theta_{ai} = 18,0 + 1,0 = 19,0\text{ °C}$ $\theta_{ai} = 19,0\text{ °C}$ $\varphi_{l,r} = 55,0\%$ $R_{si} = 0,100\text{ m}^2\cdot\text{K/W}$ $p_{di} = 1\,209\text{ Pa}$ $p''_{di} = 2\,198\text{ Pa}$ $\theta_{si} = 5,0\text{ °C}$ $\varphi_{si} = 78,7\%$ $R_{si} = 0,100\text{ m}^2\cdot\text{K/W}$ $p_{dsi} = 687\text{ Pa}$ $p''_{dsi} = 873\text{ Pa}$ Pro výpočet šíření vlhkosti je $R_{si} = 0,250\text{ m}^2\cdot\text{K/W}$ **16.2 Normové a charakteristické hodnoty fyzikálních veličin materiálů**

1	2	3	4	5	6	7	7a	8	9	10	11	12	13
č.v.	Položka KC	Položka ČSN	Materiál	ρ kg/m³	c J/(kg·K)	μ	k_μ	λ_k W/(m·K)	λ_p W/(m·K)	Z_{TM}	Z_w	z_1	z_3
1	650c-003e		KINGSPAN KS1000 FH MW	30	1 000,0	1 000,0	1,000	0,044	0,044	0,00		0,0	0,0

ZTM - činitel tepelných mostů; koriguje součinitel tepelné vodivosti o vliv kotvení, přerušení izolační vrstvy krokem, rámovou konstrukcí atp.

16.3 Vypočítané hodnoty

1	2	4	14	15	16	16a	17	18	7b	19	20
č.v.	Položka KC	Materiál	Vr	d mm	λ W/(m·K)	λ_{ekv} W/(m·K)	R m²·K/W	θ_s °C	μ_{vyp}	$Z_p \cdot 10^{-9}$ m/s	p_d Pa
1	650c-003e	KINGSPAN KS1000 FH MW	Z vr.	100,00	0,044	0,044	2,276	18,4	1 000,0	531,24	1 209

Korekce součinitele prostupu tepla (podle ČSN 73 0540, TNI 73 0329 a 30) $\Delta U_{tbk} = 0,000\text{ W/(m}^2\cdot\text{K)}$

Z vr. - základní vrstvy - vrstvy stávajícího stavu konstrukce

P vr. - přidané vrstvy - vrstvy přidané ke stávající konstrukci

U materiálů vybraných z ČSN 73 0540-3:2005, je tepelná vodivost vrstev přepočítávána na vliv vlhkosti podle článku 5.2.1 uvedené normy.

To může způsobit, že po zaizolování konstrukce se změní hodnota λ_{ekv} u vrstev na vnitřním líci konstrukce.

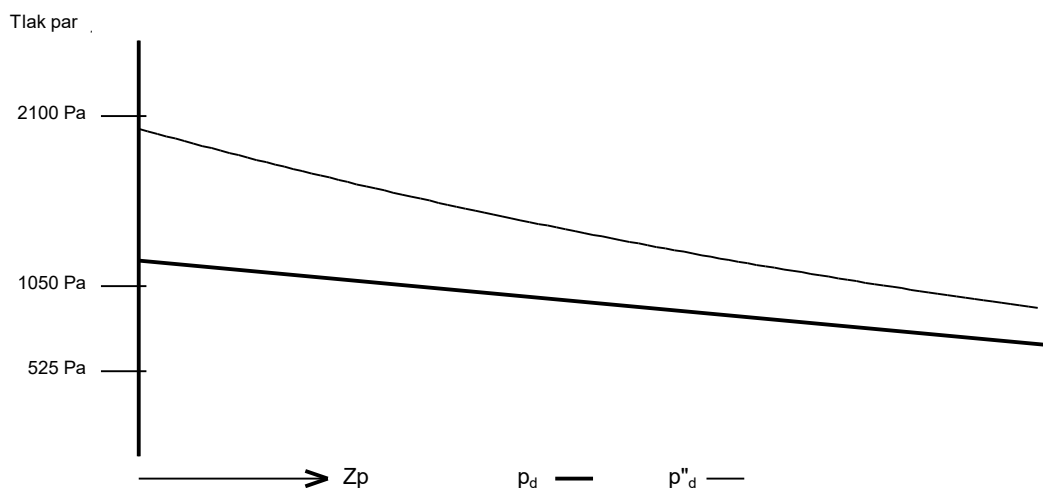
SN9 - skladba pro variantu 1

Součinitel prostupu tepla	$U = 0,404$	$W/(m^2 \cdot K)$	Celková měrná hmotnost	$m = 3,0$	kg/m^2
Tepelný odpor	$R = 2,276$	$m^2 \cdot K/W$	Teplota rosného bodu	$\theta_w = 9,8$	$^{\circ}C$
Odpor při prostupu tepla	$R_T = 2,476$	$m^2 \cdot K/W$			
Difúzní odpor	$Z_p = 531,237$	$\cdot 10^9 m/s$			

16.4 Průběh teploty v konstrukci



16.5 Průběh tlaku vodních par $p_{d\alpha}$ a $p''_{d\alpha}$ v konstrukci



Závěr

Součinitel prostupu tepla **konstrukce splňuje požadavek na U_N a U_{rec}**

$U = 0,40382 W/(m^2 \cdot K)$; Zaokrouhleno: $U = 0,404 W/(m^2 \cdot K)$; požadovaný $U_N = 0,750 W/(m^2 \cdot K)$; doporučený $U_{rec} = 0,500 W/(m^2 \cdot K)$

Korekce součinitele prostupu tepla (podle ČSN 73 0540, TNI 73 0329 a 30) $\Delta U_{tbk} = 0,000 W/(m^2 \cdot K)$

Teplotní faktor vnitřního povrchu: $f_{Rsi,cr} = 0,477$; $f_{Rsi} = 0,960$ vyhovuje

Roční množství zkondenzované páry (kg/m^2) $M_c = 0,000 < 0,100$ - **konstrukce vyhovuje**

Poznámka k vyhodnocení kondenzace :

Zda smí v konstrukci docházet ke kondenzaci určuje projektant.

Ke kondenzaci vodní páry ($M_c > 0$) smí docházet jen u konstrukcí, u kterých zkondenzovaná pára neohrozí požadovanou funkci, tj. zkrácení životnosti, snížení povrchové teploty, objemové změny, nepřiměřené zatížení souvisejících konstrukcí, atp.

16.6 Měsíční bilance zkondenzované a vypařené vodní páry podle ČSN EN ISO 13788.

Stavba: Diplomová práce

Místo: Česká Skalice

Zadavatel: VŠB

Zpracovatel:

Zakázka: Diplomová práce Novostavba autosalonu s autoservisem.STV

Archiv:

Projektant: Bc. Michal Roďan

Datum: 2019

E-mail:

Telefon:

SN9 - skladba pro variantu 1

Popis:

Stěna vnitřní KINGSPAN KS1000 FH MW 100

Návrhová teplota $\theta_i = 18,0\text{ °C}$ Nadmořská výška $z = 300\text{ m n.m.}$

Vlhostní třída prostoty: Obytné budovy s velkým obsazením osobami, sportovní haly, kuchyně, jídelny

V konstrukci nedochází ke kondenzaci.

Tepelný odpor, teplota rosného bodu a průběh kondenzace.

Stavba: Diplomová práce

Místo: Česká Skalice

Zadavatel: VŠB

Zpracovatel:

Zakázka: Diplomová práce Novostavba autosalonu s autoservisem.STV

Archiv:

Projektant: Bc. Michal Roďan

Datum: 2019

E-mail:

Telefon:

Výpočet je proveden podle ČSN 73 0540-2:2011 a ČSN EN ISO 6946:2008**17 SN10 - skladba pro variantu 1 - stávající stav**

Strop vnitřní mezi prostory s rozdílem teplot do 5 °C včetně

Poznámka:

Vnitřní stěna Ytong 100mm + obklad

17.1 Podmínky pro hodnocení konstrukce:

ČSN 73 0540-2:2011: Strop vnitřní mezi prostory s rozdílem teplot do 5 °C včetně

 $U_{N,20} = 2,20$ $U_{rec,20} = 1,45$ $U_{pas,20,h} = 0,00$ $U_{pas,20,d} = 0,00$ W/(m²·K)
 $\theta_i = 15$ °C $U_N = 3,20$ $U_{rec} = 2,11$ $U_{pas,h} = 0,00$ $U_{pas,d} = 0,00$ W/(m²·K)
Výpočet je proveden pro $\theta_{ai} = \theta_i + \Delta\theta_{ai} = 15,0 + 1,0 = 16,0$ °C
 $\theta_{ai} = 16,0$ °C $\varphi_{l,r} = 55,0$ % $R_{si} = 0,130$ m²·K/W $p_{di} = 1\,001$ Pa $p''_{di} = 1\,819$ Pa
 $\theta_{si} = 5,0$ °C $\varphi_{si} = 50,0$ % $R_{si} = 0,130$ m²·K/W $p_{dsi} = 437$ Pa $p''_{dsi} = 873$ Pa
Pro výpočet šíření vlhkosti je $R_{si} = 0,250$ m²·K/W**17.2 Normové a charakteristické hodnoty fyzikálních veličin materiálů**

1	2	3	4	5	6	7	7a	8	9	10	11	12	13
č.v.	Položka KC	Položka ČSN	Materiál	ρ kg/m ³	c J/(kg·K)	μ	$k\mu$	λ_k W/(m·K)	λ_p W/(m·K)	Z_{TM}	Z_w	z_1	z_3
1	130-03	3	Keram. dlažba	2 000	840,0	200,0	1,000	1,010	1,010	0,00		0,0	0,0
2	104-031	4.3.1	Malta cementová	2 000	840,0	19,0	1,000	1,020	1,160	0,00	0,060	0,0	0,0
3	290g-015		Ytong Klasik	500	1 000,0	5,0	1,000	0,137	0,137	0,00		0,0	0,0
4	104-031	4.3.1	Malta cementová	2 000	840,0	19,0	1,000	1,020	1,160	0,00	0,060	0,0	0,0
5	130-03	3	Keram. dlažba	2 000	840,0	200,0	1,000	1,010	1,010	0,00		0,0	0,0

ZTM - činitel tepelných mostů; koriguje součinitel tepelné vodivosti o vliv kotvení, přerušení izolační vrstvy krokvemi, rámovou konstrukcí atp.

17.3 Vypočítané hodnoty

1	2	4	14	15	16	16a	17	18	7b	19	20
č.v.	Položka KC	Materiál	Vr	d mm	λ W/(m·K)	λ_{ekv} W/(m·K)	R m ² ·K/W	θ_s °C	μ_{vyp}	$Z_p \cdot 10^{-9}$ m/s	p_d Pa
1	130-03	Keram. dlažba	Z vr.	8,00	1,010	1,010	0,008	14,6	200,0	8,50	1 001
2	104-031	Malta cementová	Z vr.	4,00	1,020	1,020	0,004	14,5	19,0	0,40	794
3	290g-015	Ytong Klasik	Z vr.	100,00	0,137	0,137	0,730	14,5	5,0	5,31	784
4	104-031	Malta cementová	Z vr.	4,00	1,020	1,020	0,004	6,5	19,0	0,40	654
5	130-03	Keram. dlažba	Z vr.	8,00	1,010	1,010	0,008	6,5	200,0	8,50	644

Korekce součinitele prostupu tepla (podle ČSN 73 0540, TNI 73 0329 a 30) $\Delta U_{tbk} = 0,000$ W/(m²·K)

Z vr. - základní vrstvy - vrstvy stávajícího stavu konstrukce

P vr. - přidané vrstvy - vrstvy přidané ke stávající konstrukci

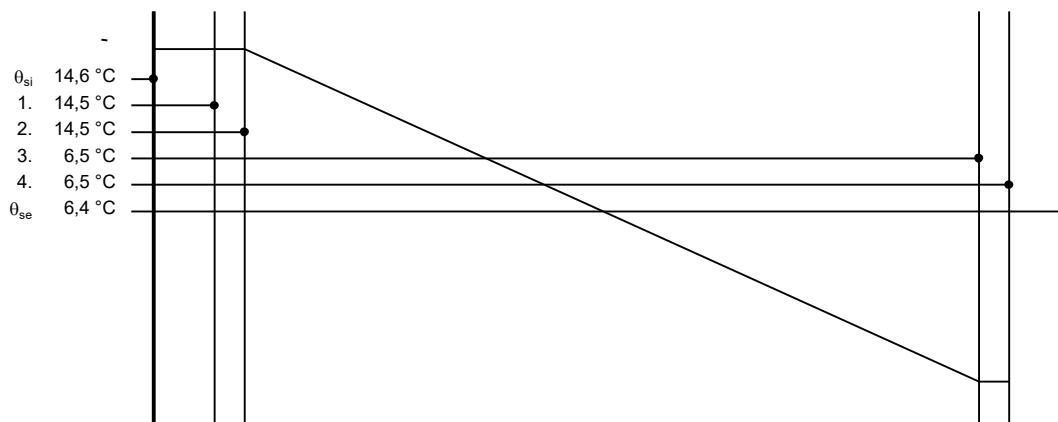
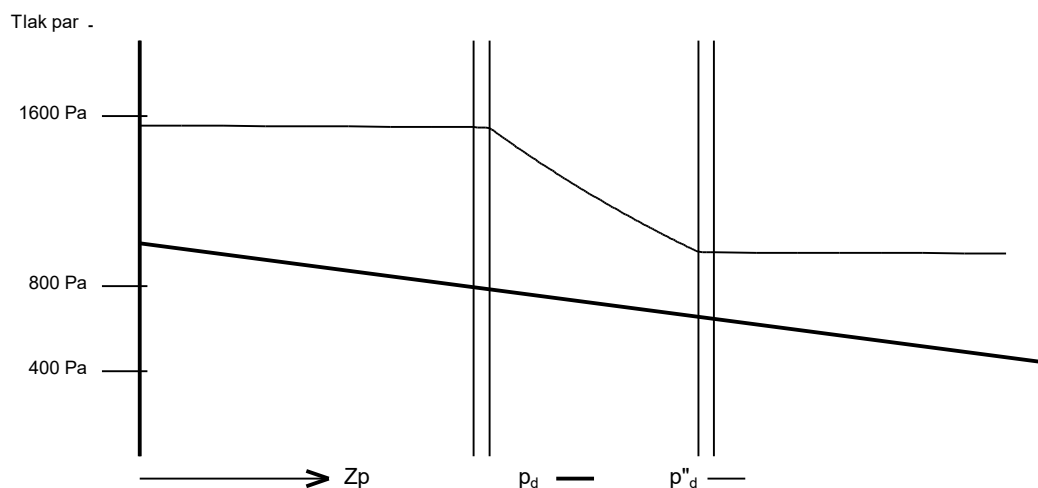
U materiálů vybraných z ČSN 73 0540-3:2005, je tepelná vodivost vrstev přepočítávána na vliv vlhkosti podle článku 5.2.1 uvedené normy.

To může způsobit, že po zaizolování konstrukce se změní hodnota λ_{ekv} u vrstev na vnitřním líci konstrukce.

SN10 - skladba pro variantu 1

Součinitel prostupu tepla	$U = 0,987$	$W/(m^2 \cdot K)$	Celková měrná hmotnost	$m = 98,0$	kg/m^2
Tepelný odpor	$R = 0,754$	$m^2 \cdot K/W$	Teplota rosného bodu	$\theta_w = 7,0$	$^{\circ}C$
Odpor při prostupu tepla	$R_T = 1,014$	$m^2 \cdot K/W$			
Difuzní odpor	$Z_p = 23,119$	$\cdot 10^9 m/s$			

17.4 Průběh teploty v konstrukci


 17.5 Průběh tlaku vodních par p_{qk} a p''_{qk} v konstrukci

Závěr

 Součinitel prostupu tepla **konstrukce splňuje požadavek na U_N a U_{rec}**
 $U = 0,98657 W/(m^2 \cdot K)$; Zaokrouhleno: $U = 0,987 W/(m^2 \cdot K)$; požadovaný $U_N = 3,200 W/(m^2 \cdot K)$; doporučený $U_{rec} = 2,109 W/(m^2 \cdot K)$

 Korekce součinitele prostupu tepla (podle ČSN 73 0540, TNI 73 0329 a 30) $\Delta U_{tbk} = 0,000 W/(m^2 \cdot K)$

 Teplotní faktor vnitřního povrchu: $f_{Rsi,cr} = 0,349$; $f_{Rsi} = 0,872$ vyhovuje

 Roční množství zkondenzované páry (kg/m^2) $M_c = 0,000 < 0,100$ - **konstrukce vyhovuje**

Poznámka k vyhodnocení kondenzace :

Zda smí v konstrukci docházet ke kondenzaci určuje projektant.

 Ke kondenzaci vodní páry ($M_c > 0$) smí docházet jen u konstrukcí, u kterých zkondenzovaná pára neohrozí požadovanou funkci, tj. zkrácení životnosti, snížení povrchové teploty, objemové změny, nepřiměřené zatížení souvisejících konstrukcí, atp.

17.6 Měsíční bilance zkondenzované a vypařené vodní páry podle ČSN EN ISO 13788.

Stavba: Diplomová práce

Místo: Česká Skalice

Zadavatel: VŠB

Zpracovatel:

Zakázka: Diplomová práce Novostavba autosalonu s autoservisem.STV

Archiv:

Projektant: Bc. Michal Roďan

Datum: 2019

E-mail:

Telefon:

SN10 - skladba pro variantu 1

Popis:

Vnitřní stěna Ytong 100mm + obklad

Návrhová teplota $\theta_i = 15,0\text{ }^{\circ}\text{C}$ Nadmořská výška $z = 300\text{ m n.m.}$

Vlhostní třída prostoty: Obytné budovy s velkým obsazením osobami, sportovní haly, kuchyně, jídelny

Ke kondenzaci páry dochází již na vnitřním povrchu konstrukce.

Bilance kondenzátu se neurčuje.

Tepelný odpor, teplota rosného bodu a průběh kondenzace.

Stavba: Diplomová práce

Místo: Česká Skalice

Zadavatel: VŠB

Zpracovatel:

Zakázka: Diplomová práce Novostavba autosalonu s autoservisem.STV

Archiv:

Projektant: Bc. Michal Roďan

Datum: 2019

E-mail:

Telefon:

Výpočet je proveden podle ČSN 73 0540-2:2011 a ČSN EN ISO 6946:2008**18 PDL1 - skladba pro variantu 1 - stávající stav**

Podlaha vytápěného prostoru přilehlá k zemině

Poznámka:

Podlaha servis

18.1 Podmínky pro hodnocení konstrukce:

ČSN 73 0540-2:2011: Podlaha vytápěného prostoru přilehlá k zemině

UN,20 = **0,45** Urec,20 = **0,30** Upas,20,h = **0,22** Upas,20,d = **0,15** W/(m².K) $\theta_i = 20\text{ °C}$ UN = **0,45** Urec = **0,30** Upas,h = **0,22** Upas,d = **0,15** W/(m².K)Výpočet je proveden pro $\theta_{ai} = \theta_i + \Delta\theta_{ai} = 15,0 + 1,0 = 16,0\text{ °C}$ $\theta_{ai} = 16,0\text{ °C}$ $\varphi_{i,r} = 55,0\%$ $R_{si} = 0,170\text{ m}^2\cdot\text{K/W}$ $p_{di} = 1\,001\text{ Pa}$ $p''_{di} = 1\,819\text{ Pa}$ $\theta_{gr} = 5,0\text{ °C}$ $R_{gr} = 0,000\text{ m}^2\cdot\text{K/W}$ Pro výpočet šíření vlhkosti je $R_{si} = 0,250\text{ m}^2\cdot\text{K/W}$ **18.2 Normové a charakteristické hodnoty fyzikálních veličin materiálů**

1	2	3	4	5	6	7	7a	8	9	10	11	12	13
č.v.	Položka KC	Položka ČSN	Materiál	ρ kg/m³	c J/(kg·K)	μ	$k\mu$	λ_k W/(m·K)	λ_p W/(m·K)	Z_{TM}	Z_w	z_1	z_3
1	101-023	1.2.3	Železobeton (2500)	2 500	1 020,0	32,0	1,000	1,480	1,740	0,00	0,080		
2	633k-054		Styrodur 5000 CS	45	1 270,0	100,0	1,000	0,035	0,035	0,00			

ZTM - činitel tepelných mostů; koriguje součinitel tepelné vodivosti o vliv kotvení, přerušení izolační vrstvy krokem, rámovou konstrukcí atp.

18.3 Vypočítané hodnoty

1	2	4	14	15	16	16a	17	18	7b	19	20
č.v.	Položka KC	Materiál	Vr	d mm	λ W/(m·K)	λ_{ekv} W/(m·K)	R m²·K/W	θ_s °C	μ_{vyp}	$Z_p \cdot 10^{-9}$ m/s	p_d Pa
1	101-023	Železobeton (2500)	Z vr.	160,00	1,480	1,480	0,108	15,3	32,0	27,20	1 001
2	633k-054	Styrodur 5000 CS	Z vr.	80,00	0,035	0,035	2,286	14,8	100,0	63,75	702

Korekce součinitele prostupu tepla (podle ČSN 73 0540, TNI 73 0329 a 30) $\Delta U_{tbk} = 0,000\text{ W/(m}^2\cdot\text{K)}$

Z vr. - základní vrstvy - vrstvy stávajícího stavu konstrukce

P vr. - přidané vrstvy - vrstvy přidané ke stávající konstrukci

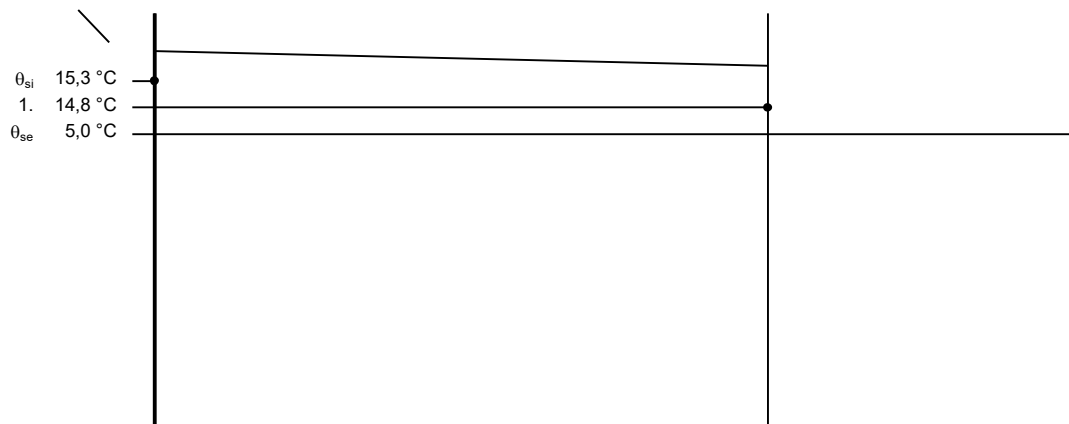
U materiálů vybraných z ČSN 73 0540-3:2005, je tepelná vodivost vrstev přepočítávána na vliv vlhkosti podle článku 5.2.1 uvedené normy.

To může způsobit, že po zaizolování konstrukce se změní hodnota λ_{ekv} u vrstev na vnitřním líci konstrukce.

PDL1 - skladba pro variantu 1

Součinitel prostupu tepla	$U = 0,390$	$W/(m^2 \cdot K)$	Celková měrná hmotnost	$m = 403,6$	kg/m^2
Tepelný odpor	$R = 2,394$	$m^2 \cdot K/W$	Teplota rosného bodu	$\theta_w = 7,0$	$^{\circ}C$
Odpor při prostupu tepla	$R_T = 2,564$	$m^2 \cdot K/W$			
Difuzní odpor	$Z_p = 90,948$	$\cdot 10^9 m/s$			

18.4 Průběh teploty v konstrukci



Závěr

Součinitel prostupu tepla **konstrukce splňuje požadavek na U_N a nesplňuje U_{rec}**

$U = 0,39004 W/(m^2 \cdot K)$; Zaokrouhleno: $U = 0,390 W/(m^2 \cdot K)$; požadovaný $U_N = 0,450 W/(m^2 \cdot K)$; doporučený $U_{rec} = 0,300 W/(m^2 \cdot K)$

Korekce součinitele prostupu tepla (podle ČSN 73 0540, TNI 73 0329 a 30) $\Delta U_{tbk} = 0,000 W/(m^2 \cdot K)$

Teplotní faktor vnitřního povrchu: $f_{Rsi,cr} = 0,349$; $f_{Rsi} = 0,934$ vyhovuje

U přilehlých konstrukcí se bilance zkondenzované páry neurčuje.

Poznámka k vyhodnocení kondenzace :

Zda smí v konstrukci docházet ke kondenzaci určuje projektant.

Ke kondenzaci vodní páry ($M_c > 0$) smí docházet jen u konstrukcí, u kterých zkondenzovaná pára neohrozí požadovanou funkci, tj. zkrácení životnosti, snížení povrchové teploty, objemové změny, nepřiměřené zatížení souvisejících konstrukcí, atp.

18.5 Měsíční bilance zkondenzované a vypařené vodní páry podle ČSN EN ISO 13788.

Stavba: Diplomová práce

Místo: Česká Skalice

Zadavatel: VŠB

Zpracovatel:

Zakázka: Diplomová práce Novostavba autosalonu s autoservisem.STV

Archiv:

Projektant: Bc. Michal Roďan

Datum: 2019

E-mail:

Telefon:

PDL1 - skladba pro variantu 1

Popis:

Podlaha servis

Návrhová teplota $\theta_i = 15,0\text{ }^{\circ}\text{C}$ Nadmořská výška $z = 300\text{ m n.m.}$

Vlhostní třída prostoty: Obytné budovy s velkým obsazením osobami, sportovní haly, kuchyně, jídelny

V konstrukci nedochází ke kondenzaci.

Výpočet podle ČSN EN ISO 13370 – Přenos tepla zeminou a ČSN 730540-2:2011, článek 5.2.9

Součinitel prostupu tepla	UN	=	0,650	W/(m ² ·K)	
Půdorysná plocha budovy	Ag	=	609,370	m ²	
Obvod budovy	P	=	111,320	m	
Charakteristický rozměr podlahy	B'	=	10,948		
Lineární součinitel prostupu tepla stěna/podlaha	Ψg	=	0,500	W/(m·K)	
Tepelná vodivost zeminy	λ	=	1,500	W/(m·K)	
Přídavná okrajová izolace			svislá		
Tloušťka izolačního pásu	dn	=	0,080	m	
Šířka izolačního pásu	D	=	0,700	m	
Tepelná vodivost izolace	λiz	=	0,040	W/(m·K)	
Hloubka podlahy pod úroveň okolního terénu	z	=	0,000	m	
Tloušťka stěny	w	=	0,100	m	
Odpor při přestupu tepla	Rsi	=	0,170	(m ² ·K)/W	
Odpor při přestupu tepla	Rse	=	0,000	(m ² ·K)/W	
Převažující vnitřní návrhová teplota	θ _{im}	=	15,000	°C	
Vnější návrhová teplota v zimním období podle ČSN 73 0540-3	θ _e	=	-15,000	°C	
Ekvivalentní tloušťka	dt	=	3,430	m	
Ekvivalentní přídavná tloušťka	dekv	=	2,920	m	
Lineární činitel prostupu tepla přídavné izolace	Ψge	=	-0,068	W/(m·K)	
Přípustný součinitel prostupu tepla	Ux	=	0,138	W/(m ² ·K)	
Součinitel prostupu tepla	Uo	=	0,190	W/(m ² ·K)	
Součinitel prostupu tepla	Uiz	=	0,178	W/(m ² ·K)	
Požadovaný odpor	Rpož	=	2,050	(m ² ·K)/W	
Tepelný odpor zadaných vrstev podlahové konstrukce	Rv (V1)	=	2,394	(m ² ·K)/W	vyhovuje

Tepelný odpor, teplota rosného bodu a průběh kondenzace.

Stavba: Diplomová práce

Místo: Česká Skalice

Zadavatel: VŠB

Zpracovatel:

Zakázka: Diplomová práce Novostavba autosalonu s autoservisem.STV

Archiv:

Projektant: Bc. Michal Roďan

Datum: 2019

E-mail:

Telefon:

Výpočet je proveden podle ČSN 73 0540-2:2011 a ČSN EN ISO 6946:2008

20 PDL2 - skladba pro variantu 1 - stávající stav

Podlaha vytápěného prostoru přilehlá k zemině

Poznámka:

Podlaha výstavní plochy

20.1 Podmínky pro hodnocení konstrukce:

ČSN 73 0540-2:2011: Podlaha vytápěného prostoru přilehlá k zemině

UN,20 = **0,45** Urec,20 = **0,30** Upas,20,h = **0,22** Upas,20,d = **0,15** W/(m².K) $\theta_i = 20\text{ °C}$ UN = **0,45** Urec = **0,30** Upas,h = **0,22** Upas,d = **0,15** W/(m².K)Výpočet je proveden pro $\theta_{ai} = \theta_i + \Delta\theta_{ai} = 20,0 + 0,0 = 20,0\text{ °C}$ $\theta_{ai} = 20,0\text{ °C}$ $\varphi_{i,r} = 55,0\%$ $R_{si} = 0,170\text{ m}^2\cdot\text{K/W}$ $p_{di} = 1\,287\text{ Pa}$ $p''_{di} = 2\,338\text{ Pa}$ $\theta_{gr} = 5,0\text{ °C}$ $R_{gr} = 0,000\text{ m}^2\cdot\text{K/W}$ Pro výpočet šíření vlhkosti je $R_{si} = 0,250\text{ m}^2\cdot\text{K/W}$ **20.2 Normové a charakteristické hodnoty fyzikálních veličin materiálů**

1	2	3	4	5	6	7	7a	8	9	10	11	12	13
č.v.	Položka KC	Položka ČSN	Materiál	ρ kg/m³	c J/(kg·K)	μ	$k\mu$	λ_k W/(m·K)	λ_p W/(m·K)	Z_{TM}	Z_w	z_1	z_3
1	130-03	3	Keram. dlažba	2 000	840,0	200,0	1,000	1,010	1,010	0,00			
2	104-031	4.3.1	Malta cementová	2 000	840,0	19,0	1,000	1,020	1,160	0,00	0,060		
3	101-023	1.2.3	Železobeton (2500)	2 500	1 020,0	32,0	1,000	1,480	1,740	0,00	0,080		
4	633k-027		Styrodur 3000 CS	33	1 270,0	150,0	1,000	0,033	0,033	0,00			
5	633k-027		Styrodur 3000 CS	33	1 270,0	150,0	1,000	0,033	0,033	0,00			
6	116-01	17.1	Asfaltové pásy a lepenky	1 400	1 470,0	10 000,0	1,000	0,210	0,210	0,00	0,000		

ZTM - činitel tepelných mostů; koriguje součinitel tepelné vodivosti o vliv kotvení, přerušení izolační vrstvy krokvemi, rámovou konstrukcí atp.

20.3 Vypočítané hodnoty

1	2	4	14	15	16	16a	17	18	7b	19	20
č.v.	Položka KC	Materiál	Vr	d mm	λ W/(m·K)	λ_{ekv} W/(m·K)	R m²·K/W	θ_s °C	μ_{vyp}	$Z_p \cdot 10^{-9}$ m/s	p_d Pa
1	130-03	Keram. dlažba	Z vr.	10,00	1,010	1,010	0,010	19,1	200,0	10,62	1 287
2	104-031	Malta cementová	Z vr.	5,00	1,020	1,020	0,005	19,0	19,0	0,50	1 242
3	101-023	Železobeton (2500)	Z vr.	105,00	1,480	1,480	0,071	19,0	32,0	17,85	1 240
4	633k-027	Styrodur 3000 CS	Z vr.	40,00	0,033	0,033	1,212	18,6	150,0	31,87	1 165
5	633k-027	Styrodur 3000 CS	Z vr.	40,00	0,033	0,033	1,212	11,8	150,0	31,87	1 030
6	116-01	Asfaltové pásy a lepenky	Z vr.	4,00	0,210	0,210	0,019	5,1	10 000,0	212,49	896

Korekce součinitele prostupu tepla (podle ČSN 73 0540, TNI 73 0329 a 30) $\Delta U_{tbk} = 0,000\text{ W/(m}^2\cdot\text{K)}$

Z vr. - základní vrstvy - vrstvy stávajícího stavu konstrukce

P vr. - přidané vrstvy - vrstvy přidané ke stávající konstrukci

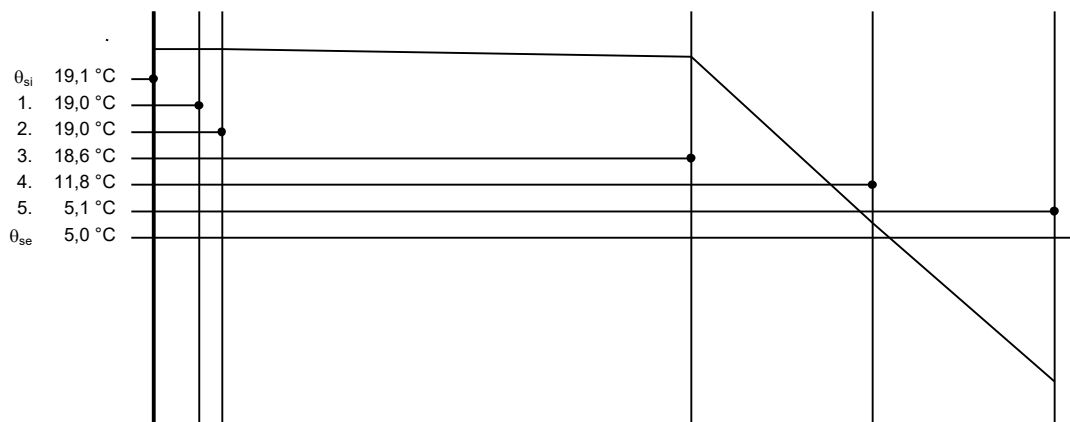
U materiálů vybraných z ČSN 73 0540-3:2005, je tepelná vodivost vrstev přepočítávána na vliv vlhkosti podle článku 5.2.1 uvedené normy.

To může způsobit, že po zaizolování konstrukce se změní hodnota λ_{ekv} u vrstev na vnitřním lici konstrukce.

PDL2 - skladba pro variantu 1

Součinitel prostupu tepla	$U = 0,373$	$W/(m^2 \cdot K)$	Celková měrná hmotnost	$m = 300,7$	kg/m^2
Tepelný odpor	$R = 2,510$	$m^2 \cdot K/W$	Teplota rosného bodu	$\theta_w = 10,7$	$^{\circ}C$
Odpor při prostupu tepla	$R_T = 2,680$	$m^2 \cdot K/W$			
Difuzní odpor	$Z_p = 305,222$	$\cdot 10^9 m/s$			

20.4 Průběh teploty v konstrukci

Závěr

Součinitel prostupu tepla **konstrukce splňuje požadavek na U_N a nesplňuje U_{rec}**

$U = 0,37314 W/(m^2 \cdot K)$; Zaokrouhleno: $U = 0,373 W/(m^2 \cdot K)$; požadovaný $U_N = 0,450 W/(m^2 \cdot K)$; doporučený $U_{rec} = 0,300 W/(m^2 \cdot K)$

Korekce součinitele prostupu tepla (podle ČSN 73 0540, TNI 73 0329 a 30) $\Delta U_{tbk} = 0,000 W/(m^2 \cdot K)$

Teplotní faktor vnitřního povrchu: $f_{Rsi,cr} = 0,508$; $f_{Rsi} = 0,937$ vyhovuje

U přilehlých konstrukcí se bilance zkondenzované páry neurčuje.

Poznámka k vyhodnocení kondenzace :

Zda smí v konstrukci docházet ke kondenzaci určuje projektant.

Ke kondenzaci vodní páry ($M_c > 0$) smí docházet jen u konstrukcí, u kterých zkondenzovaná pára neohrozí požadovanou funkci, tj. zkrácení životnosti, snížení povrchové teploty, objemové změny, nepřiměřené zatížení souvisejících konstrukcí, atp.

20.5 Měsíční bilance zkondenzované a vypařené vodní páry podle ČSN EN ISO 13788.

Stavba: Diplomová práce

Místo: Česká Skalice

Zadavatel: VŠB

Zpracovatel:

Zakázka: Diplomová práce Novostavba autosalonu s autoservisem.STV

Archiv:

Projektant: Bc. Michal Roďan

Datum: 2019

E-mail:

Telefon:

PDL2 - skladba pro variantu 1

Popis:

Podlaha výstavní plochy

Návrhová teplota $\theta_i = 20,0\text{ °C}$ Nadmořská výška $z = 300\text{ m n.m.}$

Vlhostní třída prostoty: Obytné budovy s velkým obsazením osobami, sportovní haly, kuchyně, jídelny

V konstrukci nedochází ke kondenzaci.

Výpočet podle ČSN EN ISO 13370 – Přenos tepla zeminou a ČSN 730540-2:2011, článek 5.2.9

Součinitel prostupu tepla	UN	=	0,450	W/(m ² ·K)	
Půdorysná plocha budovy	Ag	=	609,370	m ²	
Obvod budovy	P	=	111,320	m	
Charakteristický rozměr podlahy	B'	=	10,948		
Lineární součinitel prostupu tepla stěna/podlaha	Ψg	=	0,500	W/(m·K)	
Tepelná vodivost zeminy	λ	=	1,500	W/(m·K)	
Přídavná okrajová izolace			svislá		
Tloušťka izolačního pásu	dn	=	0,080	m	
Šířka izolačního pásu	D	=	0,700	m	
Tepelná vodivost izolace	λiz	=	0,040	W/(m·K)	
Hloubka podlahy pod úroveň okolního terénu	z	=	0,000	m	
Tloušťka stěny	w	=	0,100	m	
Odpor při přestupu tepla	Rsi	=	0,170	(m ² ·K)/W	
Odpor při přestupu tepla	Rse	=	0,000	(m ² ·K)/W	
Převažující vnitřní návrhová teplota	θ _{im}	=	20,000	°C	
Vnější návrhová teplota v zimním období podle ČSN 73 0540-3	θ _e	=	-15,000	°C	
Ekvivalentní tloušťka	dt	=	3,430	m	
Ekvivalentní přídavná tloušťka	dekv	=	2,920	m	
Lineární činitel prostupu tepla přídavné izolace	Ψge	=	-0,068	W/(m·K)	
Přípustný součinitel prostupu tepla	Ux	=	0,114	W/(m ² ·K)	
Součinitel prostupu tepla	Uo	=	0,190	W/(m ² ·K)	
Součinitel prostupu tepla	Uiz	=	0,178	W/(m ² ·K)	
Požadovaný odpor	Rpož	=	2,050	(m ² ·K)/W	
Tepelný odpor zadaných vrstev podlahové konstrukce	Rv (V1)	=	2,510	(m ² ·K)/W	vyhovuje

Tepelný odpor, teplota rosného bodu a průběh kondenzace.

Stavba: Diplomová práce

Místo: Česká Skalice

Zadavatel: VŠB

Zpracovatel:

Zakázka: Diplomová práce Novostavba autosalonu s autoservisem.STV

Archiv:

Projektant: Bc. Michal Roďan

Datum: 2019

E-mail:

Telefon:

Výpočet je proveden podle ČSN 73 0540-2:2011 a ČSN EN ISO 6946:2008

22 PDL3 - skladba pro variantu 1 - stávající stav

Podlaha vytápěného prostoru přilehlá k zemině

Poznámka:

podlaha administrativa

22.1 Podmínky pro hodnocení konstrukce:

ČSN 73 0540-2:2011: Podlaha vytápěného prostoru přilehlá k zemině

UN,20 = **0,45** Urec,20 = **0,30** Upas,20,h = **0,22** Upas,20,d = **0,15** W/(m².K) $\theta_i = 20\text{ °C}$ UN = **0,45** Urec = **0,30** Upas,h = **0,22** Upas,d = **0,15** W/(m².K)Výpočet je proveden pro $\theta_{ai} = \theta_i + \Delta\theta_{ai} = 20,0 + 1,0 = 21,0\text{ °C}$ $\theta_{ai} = 21,0\text{ °C}$ $\varphi_{i,r} = 55,0\%$ $R_{si} = 0,170\text{ m}^2\cdot\text{K/W}$ $p_{di} = 1\,368\text{ Pa}$ $p''_{di} = 2\,487\text{ Pa}$ $\theta_{gr} = 5,0\text{ °C}$ $R_{gr} = 0,000\text{ m}^2\cdot\text{K/W}$ Pro výpočet šíření vlhkosti je $R_{si} = 0,250\text{ m}^2\cdot\text{K/W}$ **22.2 Normové a charakteristické hodnoty fyzikálních veličin materiálů**

1	2	3	4	5	6	7	7a	8	9	10	11	12	13
č.v.	Položka KC	Položka ČSN	Materiál	ρ kg/m³	c J/(kg·K)	μ	$k\mu$	λ_k W/(m·K)	λ_p W/(m·K)	Z_{TM}	Z_w	z_1	z_3
1	130-03	3	Keram. dlažba	2 000	840,0	200,0	1,000	1,010	1,010	0,00			
2	104-031	4.3.1	Malta cementová	2 000	840,0	19,0	1,000	1,020	1,160	0,00	0,060		
3	101-023	1.2.3	Železobeton (2500)	2 500	1 020,0	32,0	1,000	1,480	1,740	0,00	0,080		
4	633f-085		Isover EPS 100S	18	1 270,0	30,0	1,000	0,037	0,037	0,00			
5	633f-085		Isover EPS 100S	18	1 270,0	30,0	1,000	0,037	0,037	0,00			

ZTM - činitel tepelných mostů; koriguje součinitel tepelné vodivosti o vliv kotvení, přerušení izolační vrstvy krokvemi, rámovou konstrukcí atp.

22.3 Vypočítané hodnoty

1	2	4	14	15	16	16a	17	18	7b	19	20
č.v.	Položka KC	Materiál	Vr	d mm	λ W/(m·K)	λ_{ekv} W/(m·K)	R m²·K/W	θ_s °C	μ_{vyp}	$Z_p \cdot 10^{-9}$ m/s	p_d Pa
1	130-03	Keram. dlažba	Z vr.	10,00	1,010	1,010	0,010	20,2	200,0	10,62	1 368
2	104-031	Malta cementová	Z vr.	5,00	1,020	1,020	0,005	20,2	19,0	0,50	1 150
3	101-023	Železobeton (2500)	Z vr.	65,00	1,480	1,480	0,044	20,1	32,0	11,05	1 140
4	633f-085	Isover EPS 100S	Z vr.	60,00	0,037	0,037	1,622	19,9	30,0	22,31	914
5	633f-085	Isover EPS 100S	Z vr.	60,00	0,037	0,037	1,622	12,5	30,0	22,31	457

Korekce součinitele prostupu tepla (podle ČSN 73 0540, TNI 73 0329 a 30) $\Delta U_{tbk} = 0,000\text{ W/(m}^2\cdot\text{K)}$

Z vr. - základní vrstvy - vrstvy stávajícího stavu konstrukce

P vr. - přidané vrstvy - vrstvy přidané ke stávající konstrukci

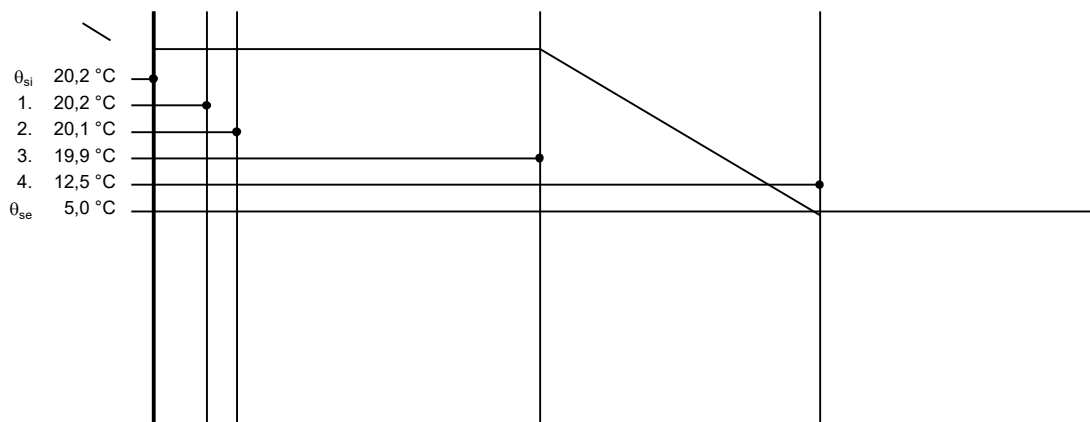
U materiálů vybraných z ČSN 73 0540-3:2005, je tepelná vodivost vrstev přepočítávána na vliv vlhkosti podle článku 5.2.1 uvedené normy.

To může způsobit, že po zaizolování konstrukce se změní hodnota λ_{ekv} u vrstev na vnitřním líci konstrukce.

PDL3 - skladba pro variantu 1

Součinitel prostupu tepla	$U = 0,288$	$W/(m^2 \cdot K)$	Celková měrná hmotnost	$m = 194,7$	kg/m^2
Tepelný odpor	$R = 3,302$	$m^2 \cdot K/W$	Teplota rosného bodu	$\theta_w = 11,6$	$^{\circ}C$
Odpor při prostupu tepla	$R_T = 3,472$	$m^2 \cdot K/W$			
Difuzní odpor	$Z_p = 66,803$	$\cdot 10^9 \text{ m/s}$			

22.4 Průběh teploty v konstrukci



Závěr

Součinitel prostupu tepla **konstrukce splňuje požadavek na U_N a U_{rec}**

$U = 0,28802 \text{ W}/(m^2 \cdot K)$; Zaokrouhleno: $U = 0,288 \text{ W}/(m^2 \cdot K)$; požadovaný $U_N = 0,450 \text{ W}/(m^2 \cdot K)$; doporučený $U_{rec} = 0,300 \text{ W}/(m^2 \cdot K)$

Korekce součinitele prostupu tepla (podle ČSN 73 0540, TNI 73 0329 a 30) $\Delta U_{tbk} = 0,000 \text{ W}/(m^2 \cdot K)$

Teplotní faktor vnitřního povrchu: $f_{Rsi,cr} = 0,535$; $f_{Rsi} = 0,951$ vyhovuje

U přilehlých konstrukcí se bilance zkondenzované páry neurčuje.

Poznámka k vyhodnocení kondenzace :

Zda smí v konstrukci docházet ke kondenzaci určuje projektant.

Ke kondenzaci vodní páry ($Mc > 0$) smí docházet jen u konstrukcí, u kterých zkondenzovaná pára neohrozí požadovanou funkci, tj. zkrácení životnosti, snížení povrchové teploty, objemové změny, nepřiměřené zatížení souvisejících konstrukcí, atp.

22.5 Měsíční bilance zkondenzované a vypařené vodní páry podle ČSN EN ISO 13788.

Stavba: Diplomová práce

Místo: Česká Skalice

Zadavatel: VŠB

Zpracovatel:

Zakázka: Diplomová práce Novostavba autosalonu s autoservisem.STV

Archiv:

Projektant: Bc. Michal Roďan

Datum: 2019

E-mail:

Telefon:

PDL3 - skladba pro variantu 1

Popis:

podlaha administrativa

Návrhová teplota $\theta_i = 20,0\text{ °C}$ Nadmořská výška $z = 300\text{ m n.m.}$

Vlhostní třída prostoty: Obytné budovy s velkým obsazením osobami, sportovní haly, kuchyně, jídelny

V konstrukci nedochází ke kondenzaci.

Výpočet podle ČSN EN ISO 13370 – Přenos tepla zeminou a ČSN 730540-2:2011, článek 5.2.9

Součinitel prostupu tepla	UN	=	0,450	W/(m ² ·K)	
Půdorysná plocha budovy	Ag	=	609,370	m ²	
Obvod budovy	P	=	111,320	m	
Charakteristický rozměr podlahy	B'	=	10,948		
Lineární součinitel prostupu tepla stěna/podlaha	Ψg	=	0,500	W/(m·K)	
Tepelná vodivost zeminy	λ	=	1,500	W/(m·K)	
Přídavná okrajová izolace			svislá		
Tloušťka izolačního pásu	dn	=	0,080	m	
Šířka izolačního pásu	D	=	0,700	m	
Tepelná vodivost izolace	λiz	=	0,040	W/(m·K)	
Hloubka podlahy pod úroveň okolního terénu	z	=	0,000	m	
Tloušťka stěny	w	=	0,100	m	
Odpor při přestupu tepla	Rsi	=	0,170	(m ² ·K)/W	
Odpor při přestupu tepla	Rse	=	0,000	(m ² ·K)/W	
Převažující vnitřní návrhová teplota	θ _{im}	=	20,000	°C	
Vnější návrhová teplota v zimním období podle ČSN 73 0540-3	θ _e	=	-15,000	°C	
Ekvivalentní tloušťka	dt	=	3,430	m	
Ekvivalentní přídavná tloušťka	dekv	=	2,920	m	
Lineární činitel prostupu tepla přídavné izolace	Ψge	=	-0,068	W/(m·K)	
Přípustný součinitel prostupu tepla	Ux	=	0,114	W/(m ² ·K)	
Součinitel prostupu tepla	Uo	=	0,190	W/(m ² ·K)	
Součinitel prostupu tepla	Uiz	=	0,178	W/(m ² ·K)	
Požadovaný odpor	Rpož	=	2,050	(m ² ·K)/W	
Tepelný odpor zadaných vrstev podlahové konstrukce	Rv (V1)	=	3,302	(m ² ·K)/W	vyhovuje

Tepelný odpor, teplota rosného bodu a průběh kondenzace.

Stavba: Diplomová práce

Místo: Česká Skalice

Zadavatel: VŠB

Zpracovatel:

Zakázka: Diplomová práce Novostavba autosalonu s autoservisem.STV

Archiv:

Projektant: Bc. Michal Roďan

Datum: 2019

E-mail:

Telefon:

Výpočet je proveden podle ČSN 73 0540-2:2011 a ČSN EN ISO 6946:2008

24 PDL4 - skladba pro variantu 1 - stávající stav

Podlaha vytápěného prostoru přilehlá k zemině

Poznámka:

Podlaha mytí aut

24.1 Podmínky pro hodnocení konstrukce:

ČSN 73 0540-2:2011: Podlaha vytápěného prostoru přilehlá k zemině

UN,20 = **0,45** Urec,20 = **0,30** Upas,20,h = **0,22** Upas,20,d = **0,15** W/(m².K) $\theta_i = 20\text{ °C}$ UN = **0,45** Urec = **0,30** Upas,h = **0,22** Upas,d = **0,15** W/(m².K)Výpočet je proveden pro $\theta_{ai} = \theta_i + \Delta\theta_{ai} = 18,0 + 1,0 = 19,0\text{ °C}$ $\theta_{ai} = 19,0\text{ °C}$ $\varphi_{i,r} = 55,0\%$ $R_{si} = 0,170\text{ m}^2\cdot\text{K/W}$ $p_{di} = 1\,209\text{ Pa}$ $p''_{di} = 2\,198\text{ Pa}$ $\theta_{gr} = 5,0\text{ °C}$ $R_{gr} = 0,000\text{ m}^2\cdot\text{K/W}$ Pro výpočet šíření vlhkosti je $R_{si} = 0,250\text{ m}^2\cdot\text{K/W}$ **24.2 Normové a charakteristické hodnoty fyzikálních veličin materiálů**

1	2	3	4	5	6	7	7a	8	9	10	11	12	13
č.v.	Položka KC	Položka ČSN	Materiál	ρ kg/m³	c J/(kg·K)	μ	$k\mu$	λ_k W/(m·K)	λ_p W/(m·K)	Z_{TM}	Z_w	z_1	z_3
1	101-013	1.1.3	Beton hutný (2300)	2 300	1 020,0	23,0	1,000	1,160	1,360	0,00	0,080		
2	104-031	4.3.1	Malta cementová	2 000	840,0	19,0	1,000	1,020	1,160	0,00	0,060		
3	101-023	1.2.3	Železobeton (2500)	2 500	1 020,0	32,0	1,000	1,480	1,740	0,00	0,080		
4	633f-106		Isover EPS 150S	23	1 270,0	70,0	1,000	0,035	0,035	0,00			

ZTM - činitel tepelných mostů; koriguje součinitel tepelné vodivosti o vliv kotvení, přerušení izolační vrstvy krokvemi, rámovou konstrukcí atp.

24.3 Vypočítané hodnoty

1	2	4	14	15	16	16a	17	18	7b	19	20
č.v.	Položka KC	Materiál	Vr	d mm	λ W/(m·K)	λ_{ekv} W/(m·K)	R m²·K/W	θ_s °C	μ_{vyp}	$Z_p \cdot 10^{-9}$ m/s	p_d Pa
1	101-013	Beton hutný (2300)	Z vr.	30,00	1,160	1,160	0,026	18,1	23,0	3,67	1 209
2	104-031	Malta cementová	Z vr.	5,00	1,020	1,020	0,005	17,9	19,0	0,50	1 117
3	101-023	Železobeton (2500)	Z vr.	85,00	1,480	1,480	0,057	17,9	32,0	14,45	1 105
4	633f-106	Isover EPS 150S	Z vr.	80,00	0,035	0,035	2,286	17,6	70,0	29,75	744

Korekce součinitele prostupu tepla (podle ČSN 73 0540, TNI 73 0329 a 30) $\Delta U_{tbk} = 0,000\text{ W/(m}^2\cdot\text{K)}$

Z vr. - základní vrstvy - vrstvy stávajícího stavu konstrukce

P vr. - přidané vrstvy - vrstvy přidané ke stávající konstrukci

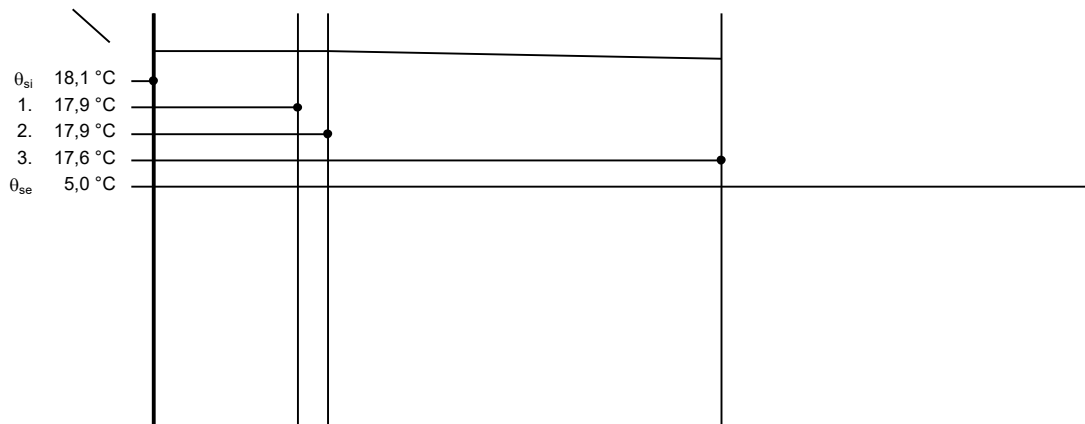
U materiálů vybraných z ČSN 73 0540-3:2005, je tepelná vodivost přepočítávána na vliv vlhkosti podle článku 5.2.1 uvedené normy.

To může způsobit, že po zaizolování konstrukce se změní hodnota λ_{ekv} u vrstev na vnitřním líci konstrukce.

PDL4 - skladba pro variantu 1

Součinitel prostupu tepla	$U = 0,393$	$W/(m^2 \cdot K)$	Celková měrná hmotnost	$m = 293,3$	kg/m^2
Tepelný odpor	$R = 2,374$	$m^2 \cdot K/W$	Teplota rosného bodu	$\theta_w = 9,8$	$^{\circ}C$
Odpor při prostupu tepla	$R_T = 2,544$	$m^2 \cdot K/W$			
Difuzní odpor	$Z_p = 48,369$	$\cdot 10^9 m/s$			

24.4 Průběh teploty v konstrukci



Závěr

Součinitel prostupu tepla **konstrukce splňuje požadavek na U_N a nesplňuje U_{rec}**

$U = 0,39310 W/(m^2 \cdot K)$; Zaokrouhleno: $U = 0,393 W/(m^2 \cdot K)$; požadovaný $U_N = 0,450 W/(m^2 \cdot K)$; doporučený $U_{rec} = 0,300 W/(m^2 \cdot K)$

Korekce součinitele prostupu tepla (podle ČSN 73 0540, TNI 73 0329 a 30) $\Delta U_{tbk} = 0,000 W/(m^2 \cdot K)$

Teplotní faktor vnitřního povrchu: $f_{Rsi,cr} = 0,477$; $f_{Rsi} = 0,933$ vyhovuje

U přilehlých konstrukcí se bilance zkondenzované páry neurčuje.

Poznámka k vyhodnocení kondenzace :

Zda smí v konstrukci docházet ke kondenzaci určuje projektant.

Ke kondenzaci vodní páry ($M_c > 0$) smí docházet jen u konstrukcí, u kterých zkondenzovaná pára neohrozí požadovanou funkci, tj. zkrácení životnosti, snížení povrchové teploty, objemové změny, nepřiměřené zatížení souvisejících konstrukcí, atp.

24.5 Měsíční bilance zkondenzované a vypařené vodní páry podle ČSN EN ISO 13788.

Stavba: Diplomová práce

Místo: Česká Skalice

Zadavatel: VŠB

Zpracovatel:

Zakázka: Diplomová práce Novostavba autosalonu s autoservisem.STV

Archiv:

Projektant: Bc. Michal Roďan

Datum: 2019

E-mail:

Telefon:

PDL4 - skladba pro variantu 1

Popis:

Podlaha mytí aut

Návrhová teplota $\theta_i = 18,0\text{ }^{\circ}\text{C}$ Nadmořská výška $z = 300\text{ m n.m.}$

Vlhostní třída prostoty: Obytné budovy s velkým obsazením osobami, sportovní haly, kuchyně, jídelny

V konstrukci nedochází ke kondenzaci.

Výpočet podle ČSN EN ISO 13370 – Přenos tepla zeminou a ČSN 730540-2:2011, článek 5.2.9

Součinitel prostupu tepla	UN	=	0,450	W/(m ² ·K)	
Půdorysná plocha budovy	Ag	=	609,400	m ²	
Obvod budovy	P	=	111,300	m	
Charakteristický rozměr podlahy	B'	=	10,951		
Lineární součinitel prostupu tepla stěna/podlaha	Ψg	=	0,500	W/(m·K)	
Tepelná vodivost zeminy	λ	=	1,500	W/(m·K)	
Přídavná okrajová izolace			žádná		
Tloušťka izolačního pásu	dn	=	0,080	m	
Šířka izolačního pásu	D	=	0,700	m	
Tepelná vodivost izolace	λiz	=	0,040	W/(m·K)	
Hloubka podlahy pod úroveň okolního terénu	z	=	0,000	m	
Tloušťka stěny	w	=	0,100	m	
Odpor při přestupu tepla	Rsi	=	0,170	(m ² ·K)/W	
Odpor při přestupu tepla	Rse	=	0,000	(m ² ·K)/W	
Převažující vnitřní návrhová teplota	θ _{im}	=	18,000	°C	
Vnější návrhová teplota v zimním období podle ČSN 73 0540-3	θ _e	=	-15,000	°C	
Ekvivalentní tloušťka	dt	=	3,430	m	
Ekvivalentní přídavná tloušťka	dekv	=	2,920	m	
Lineární činitel prostupu tepla přídavné izolace	Ψge	=	0,000	W/(m·K)	
Přípustný součinitel prostupu tepla	Ux	=	0,086	W/(m ² ·K)	
Součinitel prostupu tepla	Uo	=	0,190	W/(m ² ·K)	
Součinitel prostupu tepla	Uiz	=	0,190	W/(m ² ·K)	
Požadovaný odpor	Rpož	=	2,050	(m ² ·K)/W	
Tepelný odpor zadaných vrstev podlahové konstrukce	Rv (V1)	=	2,374	(m ² ·K)/W	vyhovuje

Tepelný odpor, teplota rosného bodu a průběh kondenzace.

Stavba: Diplomová práce

Místo: Česká Skalice

Zadavatel: VŠB

Zpracovatel:

Zakázka: Diplomová práce Novostavba autosalonu s autoservisem.STV

Archiv:

Projektant: Bc. Michal Roďan

Datum: 2019

E-mail:

Telefon:

Výpočet je proveden podle ČSN 73 0540-2:2011 a ČSN EN ISO 6946:2008

26 PDL5 - skladba pro variantu 1 - stávající stav

Podlaha vytápěného prostoru přilehlá k zemině

Poznámka:

Podlaha sklad WC a Tech. místnost

26.1 Podmínky pro hodnocení konstrukce:

ČSN 73 0540-2:2011: Podlaha vytápěného prostoru přilehlá k zemině

UN,20 = **0,45** Urec,20 = **0,30** Upas,20,h = **0,22** Upas,20,d = **0,15** W/(m².K) $\theta_i = 18\text{ }^{\circ}\text{C}$ UN = **0,45** Urec = **0,30** Upas,h = **0,22** Upas,d = **0,15** W/(m².K)Výpočet je proveden pro $\theta_{ai} = \theta_i + \Delta\theta_{ai} = 18,0 + 1,0 = 19,0\text{ }^{\circ}\text{C}$ $\theta_{ai} = 19,0\text{ }^{\circ}\text{C}$ $\varphi_{i,r} = 55,0\%$ $R_{si} = 0,170\text{ m}^2\cdot\text{K/W}$ $p_{di} = 1\,209\text{ Pa}$ $p''_{di} = 2\,198\text{ Pa}$ $\theta_{gr} = 5,0\text{ }^{\circ}\text{C}$ $R_{gr} = 0,000\text{ m}^2\cdot\text{K/W}$ Pro výpočet šíření vlhkosti je $R_{si} = 0,250\text{ m}^2\cdot\text{K/W}$ **26.2 Normové a charakteristické hodnoty fyzikálních veličin materiálů**

1	2	3	4	5	6	7	7a	8	9	10	11	12	13
č.v.	Položka KC	Položka ČSN	Materiál	ρ kg/m³	c J/(kg·K)	μ	$k\mu$	λ_k W/(m·K)	λ_p W/(m·K)	Z_{TM}	Z_w	z_1	z_3
1	130-03	3	Keram. dlažba	2 000	840,0	200,0	1,000	1,010	1,010	0,00			
2	104-031	4.3.1	Malta cementová	2 000	840,0	19,0	1,000	1,020	1,160	0,00	0,060		
3	101-013	1.1.3	Beton hutný (2300)	2 300	1 020,0	23,0	1,000	1,160	1,360	0,00	0,080		
4	633f-087		Isover EPS 100S	18	1 270,0	30,0	1,000	0,037	0,037	0,00			

ZTM - činitel tepelných mostů; koriguje součinitel tepelné vodivosti o vliv kotvení, přerušení izolační vrstvy krokvemi, rámovou konstrukcí atp.

26.3 Vypočítané hodnoty

1	2	4	14	15	16	16a	17	18	7b	19	20
č.v.	Položka KC	Materiál	Vr	d mm	λ W/(m·K)	λ_{ekv} W/(m·K)	R m²·K/W	θ_s °C	μ_{vyp}	$Z_p \cdot 10^{-9}$ m/s	p_d Pa
1	130-03	Keram. dlažba	Z vr.	10,00	1,010	1,010	0,010	18,2	200,0	10,62	1 209
2	104-031	Malta cementová	Z vr.	5,00	1,020	1,020	0,005	18,1	19,0	0,50	990
3	101-013	Beton hutný (2300)	Z vr.	85,00	1,160	1,160	0,073	18,1	23,0	10,39	980
4	633f-087	Isover EPS 100S	Z vr.	100,00	0,037	0,037	2,703	17,8	30,0	37,19	766

Korekce součinitele prostupu tepla (podle ČSN 73 0540, TNI 73 0329 a 30) $\Delta U_{tk} = 0,000\text{ W/(m}^2\cdot\text{K)}$

Z vr. - základní vrstvy - vrstvy stávajícího stavu konstrukce

P vr. - přidané vrstvy - vrstvy přidané ke stávající konstrukci

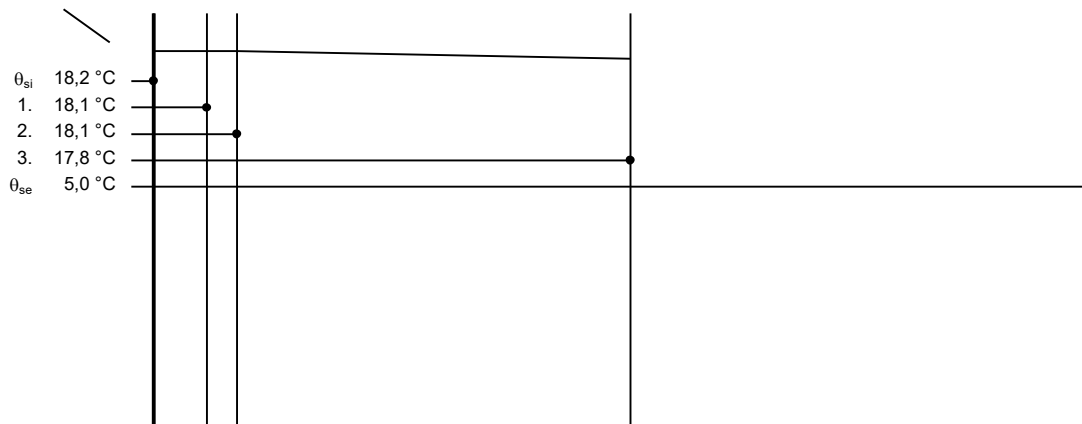
U materiálů vybraných z ČSN 73 0540-3:2005, je tepelná vodivost přepočítávána na vliv vlhkosti podle článku 5.2.1 uvedené normy.

To může způsobit, že po zaizolování konstrukce se změní hodnota λ_{ekv} u vrstev na vnitřním líci konstrukce.

PDL5 - skladba pro variantu 1

Součinitel prostupu tepla	$U = 0,338$	$W/(m^2 \cdot K)$	Celková měrná hmotnost	$m = 227,3$	kg/m^2
Tepelný odpor	$R = 2,791$	$m^2 \cdot K/W$	Teplota rosného bodu	$\theta_w = 9,8$	$^{\circ}C$
Odpor při prostupu tepla	$R_T = 2,961$	$m^2 \cdot K/W$			
Difuzní odpor	$Z_p = 58,702$	$\cdot 10^9 \text{ m/s}$			

26.4 Průběh teploty v konstrukci

Závěr

Součinitel prostupu tepla **konstrukce splňuje požadavek na U_N a nesplňuje U_{rec}**

$U = 0,33775 \text{ W}/(m^2 \cdot K)$; Zaokrouhleno: $U = 0,338 \text{ W}/(m^2 \cdot K)$; požadovaný $U_N = 0,450 \text{ W}/(m^2 \cdot K)$; doporučený $U_{rec} = 0,300 \text{ W}/(m^2 \cdot K)$

Korekce součinitele prostupu tepla (podle ČSN 73 0540, TNI 73 0329 a 30) $\Delta U_{tbk} = 0,000 \text{ W}/(m^2 \cdot K)$

Teplotní faktor vnitřního povrchu: $f_{Rsi,cr} = 0,477$; $f_{Rsi} = 0,943$ vyhovuje

U přilehlých konstrukcí se bilance zkondenzované páry neurčuje.

Poznámka k vyhodnocení kondenzace :

Zda smí v konstrukci docházet ke kondenzaci určuje projektant.

Ke kondenzaci vodní páry ($M_c > 0$) smí docházet jen u konstrukcí, u kterých zkondenzovaná pára neohrozí požadovanou funkci, tj. zkrácení životnosti, snížení povrchové teploty, objemové změny, nepřiměřené zatížení souvisejících konstrukcí, atp.

26.5 Měsíční bilance zkondenzované a vypařené vodní páry podle ČSN EN ISO 13788.

Stavba: Diplomová práce

Místo: Česká Skalice

Zadavatel: VŠB

Zpracovatel:

Zakázka: Diplomová práce Novostavba autosalonu s autoservisem.STV

Archiv:

Projektant: Bc. Michal Roďan

Datum: 2019

E-mail:

Telefon:

PDL5 - skladba pro variantu 1

Popis:

Podlaha sklad WC a Tech. místnost

Návrhová teplota $\theta_i = 18,0\text{ °C}$ Nadmořská výška $z = 300\text{ m n.m.}$

Vlhostní třída prostoty: Obytné budovy s velkým obsazením osobami, sportovní haly, kuchyně, jídelny

V konstrukci nedochází ke kondenzaci.

Výpočet podle ČSN EN ISO 13370 – Přenos tepla zeminou a ČSN 730540-2:2011, článek 5.2.9

Součinitel prostupu tepla	UN	=	0,450	W/(m ² ·K)	
Půdorysná plocha budovy	Ag	=	609,400	m ²	
Obvod budovy	P	=	111,300	m	
Charakteristický rozměr podlahy	B'	=	10,951		
Lineární součinitel prostupu tepla stěna/podlaha	Ψg	=	0,500	W/(m·K)	
Tepelná vodivost zeminy	λ	=	1,500	W/(m·K)	
Přídavná okrajová izolace			svislá		
Tloušťka izolačního pásu	dn	=	0,080	m	
Šířka izolačního pásu	D	=	0,700	m	
Tepelná vodivost izolace	λiz	=	0,040	W/(m·K)	
Hloubka podlahy pod úroveň okolního terénu	z	=	0,000	m	
Tloušťka stěny	w	=	0,100	m	
Odpor při přestupu tepla	Rsi	=	0,170	(m ² ·K)/W	
Odpor při přestupu tepla	Rse	=	0,000	(m ² ·K)/W	
Převažující vnitřní návrhová teplota	θ _{im}	=	18,000	°C	
Vnější návrhová teplota v zimním období podle ČSN 73 0540-3	θ _e	=	-15,000	°C	
Ekvivalentní tloušťka	dt	=	3,430	m	
Ekvivalentní přídavná tloušťka	dekv	=	2,920	m	
Lineární činitel prostupu tepla přídavné izolace	Ψge	=	-0,068	W/(m·K)	
Přípustný součinitel prostupu tepla	Ux	=	0,098	W/(m ² ·K)	
Součinitel prostupu tepla	Uo	=	0,190	W/(m ² ·K)	
Součinitel prostupu tepla	Uiz	=	0,178	W/(m ² ·K)	
Požadovaný odpor	Rpož	=	2,050	(m ² ·K)/W	
Tepelný odpor zadaných vrstev podlahové konstrukce	Rv (V1)	=	2,791	(m ² ·K)/W	vyhovuje

Tepelný odpor, teplota rosného bodu a průběh kondenzace.

Stavba: Diplomová práce

Místo: Česká Skalice

Zadavatel: VŠB

Zpracovatel:

Zakázka: Diplomová práce Novostavba autosalonu s autoservisem.STV

Archiv:

Projektant: Bc. Michal Roďan

Datum: 2019

E-mail:

Telefon:

Výpočet je proveden podle ČSN 73 0540-2:2011 a ČSN EN ISO 6946:2008

28 PDL6 - skladba pro variantu 1 - stávající stav

Podlaha temperovaného prostoru přilehlá k zemině

Poznámka:

podlaha sklad olejů

28.1 Podmínky pro hodnocení konstrukce:

ČSN 73 0540-2:2011: Podlaha temperovaného prostoru přilehlá k zemině

 $UN_{20} = 0,85$ $U_{rec,20} = 0,60$ $Upas,20,h = 0,45$ $Upas,20,d = 0,30$ W/(m²·K)
 $\theta_i = 5$ °C $UN = 13,60$ $U_{rec} = 9,60$ $Upas,h = 7,20$ $Upas,d = 4,80$ W/(m²·K)
Výpočet je proveden pro $\theta_{ai} = \theta_i + \Delta\theta_{ai} = 5,0 + 1,0 = 6,0$ °C $\theta_{ai} = 6,0$ °C $\phi_{i,r} = 55,0$ % $R_{si} = 0,170$ m²·K/W $p_{di} = 515$ Pa $p''_{di} = 936$ Pa $\theta_{gr} = 5,0$ °C $R_{gr} = 0,000$ m²·K/WPro výpočet šíření vlhkosti je $R_{si} = 0,250$ m²·K/W**28.2 Normové a charakteristické hodnoty fyzikálních veličin materiálů**

1	2	3	4	5	6	7	7a	8	9	10	11	12	13
č.v.	Položka KC	Položka ČSN	Materiál	ρ kg/m ³	c J/(kg·K)	μ	$k\mu$	λ_k W/(m·K)	λ_p W/(m·K)	Z_{TM}	Z_w	z_1	z_3
1	101-023	1.2.3	Železobeton (2500)	2 500	1 020,0	32,0	1,000	1,480	1,740	0,00	0,080		
2	633k-030		Styrodur 3000 CS	33	1 270,0	50,0	1,000	0,033	0,033	0,00			

ZTM - činitel tepelných mostů; koriguje součinitel tepelné vodivosti o vliv kotvení, přerušení izolační vrstvy krokem, rámovou konstrukcí atp.

28.3 Vypočítané hodnoty

1	2	4	14	15	16	16a	17	18	7b	19	20
č.v.	Položka KC	Materiál	Vr	d mm	λ W/(m·K)	λ_{ekv} W/(m·K)	R m ² ·K/W	θ_s °C	μ_{vyp}	$Z_p \cdot 10^{-9}$ m/s	p_d Pa
1	101-023	Železobeton (2500)	Z vr.	50,00	1,480	1,480	0,034	5,9	32,0	8,50	515
2	633k-030	Styrodur 3000 CS	Z vr.	80,00	0,033	0,033	2,424	5,9	50,0	63,75	454

Korekce součinitele prostupu tepla (podle ČSN 73 0540, TNI 73 0329 a 30) $\Delta U_{tbk} = 0,000$ W/(m²·K)

Z vr. - základní vrstvy - vrstvy stávajícího stavu konstrukce

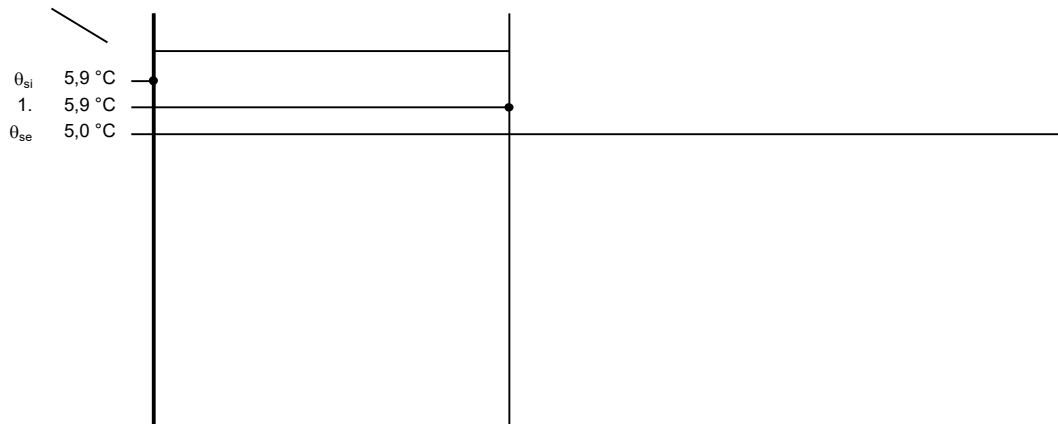
P vr. - přidané vrstvy - vrstvy přidané ke stávající konstrukci

U materiálů vybraných z ČSN 73 0540-3:2005, je tepelná vodivost vrstev přepočítávána na vliv vlhkosti podle článku 5.2.1 uvedené normy.

To může způsobit, že po zaizolování konstrukce se změni hodnota λ_{ekv} u vrstev na vnitřním líci konstrukce.

PDL6 - skladba pro variantu 1

Součinitel prostupu tepla	$U = 0,381$	$W/(m^2 \cdot K)$	Celková měrná hmotnost	$m = 127,6$	kg/m^2
Tepelný odpor	$R = 2,458$	$m^2 \cdot K/W$	Teplota rosného bodu	$\theta_w = -2,1$	$^{\circ}C$
Odpor při prostupu tepla	$R_T = 2,628$	$m^2 \cdot K/W$			
Difuzní odpor	$Z_p = 72,248$	$\cdot 10^9 \text{ m/s}$			

28.4 Průběh teploty v konstrukciZávěr

Součinitel prostupu tepla **konstrukce splňuje požadavek na U_N a U_{rec}**

$U = 0,38051 \text{ W}/(m^2 \cdot K)$; Zaokrouhleno: $U = 0,381 \text{ W}/(m^2 \cdot K)$; požadovaný $U_N = 13,600 \text{ W}/(m^2 \cdot K)$; doporučený $U_{rec} = 9,600 \text{ W}/(m^2 \cdot K)$

Korekce součinitele prostupu tepla (podle ČSN 73 0540, TNI 73 0329 a 30) $\Delta U_{tbk} = 0,000 \text{ W}/(m^2 \cdot K)$

Teplotní faktor vnitřního povrchu: $f_{Rsi,cr} = -5,604$; $f_{Rsi} = 0,935$ vyhovuje

U přilehlých konstrukcí se bilance zkondenzované páry neurčuje.

Poznámka k vyhodnocení kondenzace :

Zda smí v konstrukci docházet ke kondenzaci určuje projektant.

Ke kondenzaci vodní páry ($M_c > 0$) smí docházet jen u konstrukcí, u kterých zkondenzovaná pára neohrozí požadovanou funkci, tj. zkrácení životnosti, snížení povrchové teploty, objemové změny, nepřiměřené zatížení souvisejících konstrukcí, atp.

28.5 Měsíční bilance zkondenzované a vypařené vodní páry podle ČSN EN ISO 13788.

Stavba: Diplomová práce

Místo: Česká Skalice

Zadavatel: VŠB

Zpracovatel:

Zakázka: Diplomová práce Novostavba autosalonu s autoservisem.STV

Archiv:

Projektant: Bc. Michal Roďan

Datum: 2019

E-mail:

Telefon:

PDL6 - skladba pro variantu 1

Popis:

podlaha sklad olejů

Návrhová teplota $\theta_i = 5,0$ °CNadmořská výška $z = 300$ m n.m.

Vlhostní třída prostoty: Obytné budovy s velkým obsazením osobami, sportovní haly, kuchyně, jídelny

V konstrukci nedochází ke kondenzaci.

Výpočet podle ČSN EN ISO 13370 – Přenos tepla zeminou a ČSN 730540-2:2011, článek 5.2.9

Součinitel prostupu tepla	UN	=	13,600	W/(m ² ·K)	
Půdorysná plocha budovy	Ag	=	609,400	m ²	
Obvod budovy	P	=	111,300	m	
Charakteristický rozměr podlahy	B'	=	10,951		
Lineární součinitel prostupu tepla stěna/podlaha	Ψg	=	0,500	W/(m·K)	
Tepelná vodivost zeminy	λ	=	1,500	W/(m·K)	
Přídavná okrajová izolace			svislá		
Tloušťka izolačního pásu	dn	=	0,080	m	
Šířka izolačního pásu	D	=	0,700	m	
Tepelná vodivost izolace	λiz	=	0,034	W/(m·K)	
Hloubka podlahy pod úroveň okolního terénu	z	=	0,250	m	
Tloušťka stěny	w	=	0,150	m	
Odpor při přestupu tepla	Rsi	=	0,170	(m ² ·K)/W	
Odpor při přestupu tepla	Rse	=	0,000	(m ² ·K)/W	
Převažující vnitřní návrhová teplota	θ _{im}	=	5,000	°C	
Vnější návrhová teplota v zimním období podle ČSN 73 0540-3	θ _e	=	-15,000	°C	
Ekvivalentní tloušťka	dt	=	3,480	m	
Ekvivalentní přídavná tloušťka	dekv	=	3,449	m	
Lineární činitel prostupu tepla přídavné izolace	Ψge	=	-0,074	W/(m·K)	
Přípustný součinitel prostupu tepla	Ux	=	-0,078	W/(m ² ·K)	
Součinitel prostupu tepla	Uo	=	0,186	W/(m ² ·K)	
Součinitel prostupu tepla	Uiz	=	0,172	W/(m ² ·K)	
Požadovaný odpor	Rpož	=	2,050	(m ² ·K)/W	
Tepelný odpor zadaných vrstev podlahové konstrukce	Rv (V1)	=	2,458	(m ² ·K)/W	vyhovuje

Tepelný odpor, teplota rosného bodu a průběh kondenzace.

Stavba: Diplomová práce

Místo: Česká Skalice

Zadavatel: VŠB

Zpracovatel:

Zakázka: Diplomová práce Novostavba autosalonu s autoservisem.STV

Archiv:

Projektant: Bc. Michal Roďan

Datum: 2019

E-mail:

Telefon:

Výpočet je proveden podle ČSN 73 0540-2:2011 a ČSN EN ISO 6946:2008

30 PDL7 - skladba pro variantu 1 - stávající stav

Podlaha vnitřní z vytápěného k temperovanému prostoru

Poznámka:

Podlaha příruční sklad

30.1 Podmínky pro hodnocení konstrukce:

ČSN 73 0540-2:2011: Podlaha vnitřní z vytápěného k temperovanému prostoru

UN,20 = **0,75** Urec,20 = **0,50** Upas,20,h = **0,38** Upas,20,d = **0,25** W/(m².K) $\theta_i = 18\text{ °C}$ UN = **0,75** Urec = **0,50** Upas,h = **0,38** Upas,d = **0,25** W/(m².K)Výpočet je proveden pro $\theta_{ai} = \theta_i + \Delta\theta_{ai} = 15,0 + 1,0 = 16,0\text{ °C}$ $\theta_{ai} = 16,0\text{ °C}$ $\varphi_{i,r} = 55,0\%$ $R_{si} = 0,170\text{ m}^2\cdot\text{K/W}$ $p_{di} = 1\,001\text{ Pa}$ $p''_{di} = 1\,819\text{ Pa}$ $\theta_{si} = 5,0\text{ °C}$ $\varphi_{si} = 50,0\%$ $R_{si} = 0,170\text{ m}^2\cdot\text{K/W}$ $p_{dsi} = 437\text{ Pa}$ $p''_{dsi} = 873\text{ Pa}$ Pro výpočet šíření vlhkosti je $R_{si} = 0,250\text{ m}^2\cdot\text{K/W}$ **30.2 Normové a charakteristické hodnoty fyzikálních veličin materiálů**

1	2	3	4	5	6	7	7a	8	9	10	11	12	13
č.v.	Položka KC	Položka ČSN	Materiál	ρ kg/m³	c J/(kg·K)	μ	k_μ	λ_k W/(m·K)	λ_p W/(m·K)	Z_{TM}	Z_w	z_1	z_3
1	101-021	1.2.1	Železobeton (2300)	2 300	1 020,0	23,0	1,000	1,220	1,430	0,00	0,080	0,0	0,0
2	101-013	1.1.3	Beton hutný (2300)	2 300	1 020,0	23,0	1,000	1,160	1,360	0,18	0,080	0,0	0,0
3	163-03		Vz. - tok shora dolů	1	1 010,0	1,0	20,200			0,00		0,0	0,0
4	633a-025		Isover PIANO	15	840,0	1,0	1,000	0,037	0,037	1,27		0,0	0,0
5	163-03		Vz. - tok shora dolů	1	1 010,0	1,0	3,000			0,00		0,0	0,0
6	110-02	11.2	Sádrokarton	750	1 060,0	9,0	1,000	0,150	0,220	0,00	0,045	0,0	0,0

ZTM - činitel tepelných mostů; koriguje součinitel tepelné vodivosti o vliv kotvení, přerušení izolační vrstvy krokvemi, rámovou konstrukcí atp.

30.3 Stanovení hodnoty ZTM

1	4	16	21	22	23	24	10
č.v.	Materiál	λ W/(m·K)	Podíl %	Z_{TM} Vlhkost	Z_{TM} Kotvení	Z_{TM} Nehomogenní vrstvy	Z_{TM} Celkem
2a	Beton hutný (2300)	1,160	99	0,00	0,00	0,18	0,18
2b	trapézový plech 2 x 1 m	58,000	1				
4a	Isover PIANO	0,037	98	0,00	0,00	1,27	1,27
4b	Ocel uhlíková	50,000	2				

V ploše hlavní izolační vrstvy Xa se vyskytuje materiál Xb, případně další (Xc, Xd ...), jejichž vliv na součinitel tepelné vodivosti charakteristické výseče vyjadřuje součinitel ZTM-N (nehomogenní vrstvy). Vliv vlhkosti na hlavní izolační vrstvu lze zadat pomocí údaje ZTM-V.

30.4 Vypočítané hodnoty

1	2	4	14	15	16	16a	17	18	7b	19	20
č.v.	Položka KC	Materiál	Vr	d mm	λ W/(m·K)	λ_{ekv} W/(m·K)	R m²·K/W	θ_s °C	μ_{typ}	$Z_p \cdot 10^{-9}$ m/s	p_d Pa
1	101-021	Železobeton (2300)	Z vr.	60,00	1,220	1,220	0,049	15,1	23,0	7,33	1 001
2	101-013	Beton hutný (2300)	Z vr.	40,00	1,160	1,367	0,029	14,9	23,0	4,89	694
3	163-03	Vz. - tok shora dolů	Z vr.	202,00			0,225	14,7	0,0	0,05	489
4	633a-025	Isover PIANO	Z vr.	100,00	0,037	0,084	1,192	13,5	1,0	0,53	487
5	163-03	Vz. - tok shora dolů	Z vr.	30,00			0,194	7,3	0,3	0,05	464
6	110-02	Sádrokarton	Z vr.	12,50	0,150	0,150	0,083	6,3	9,0	0,60	462

Korekce součinitele prostupu tepla (podle ČSN 73 0540, TNI 73 0329 a 30) $\Delta U_{tbk} = 0,000\text{ W/(m}^2\cdot\text{K)}$

Z vr. - základní vrstvy - vrstvy stávajícího stavu konstrukce

P vr. - přidané vrstvy - vrstvy přidané ke stávající konstrukci

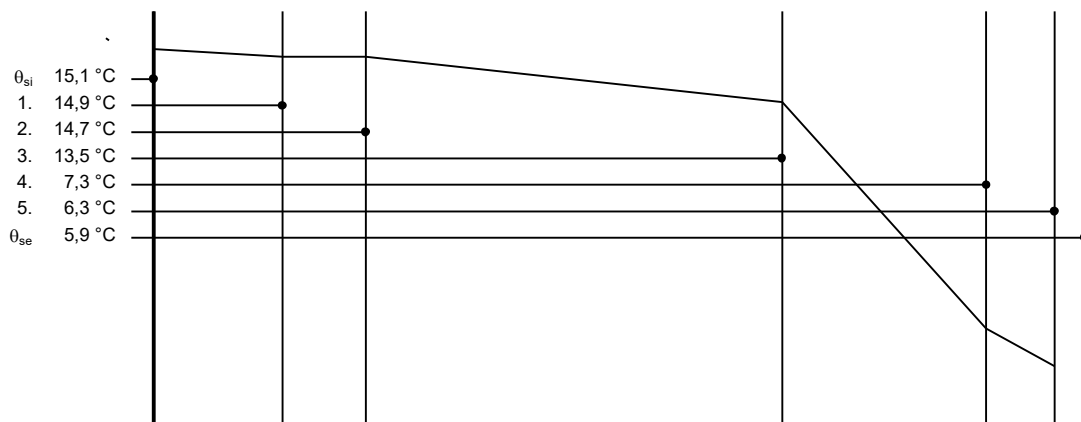
U materiálů vybraných z ČSN 73 0540-3:2005, je tepelná vodivost vrstev přepočítávána na vliv vlhkosti podle článku 5.2.1 uvedené normy.

To může způsobit, že po zaizolování konstrukce se změní hodnota λ_{ekv} u vrstev na vnitřním lici konstrukce.

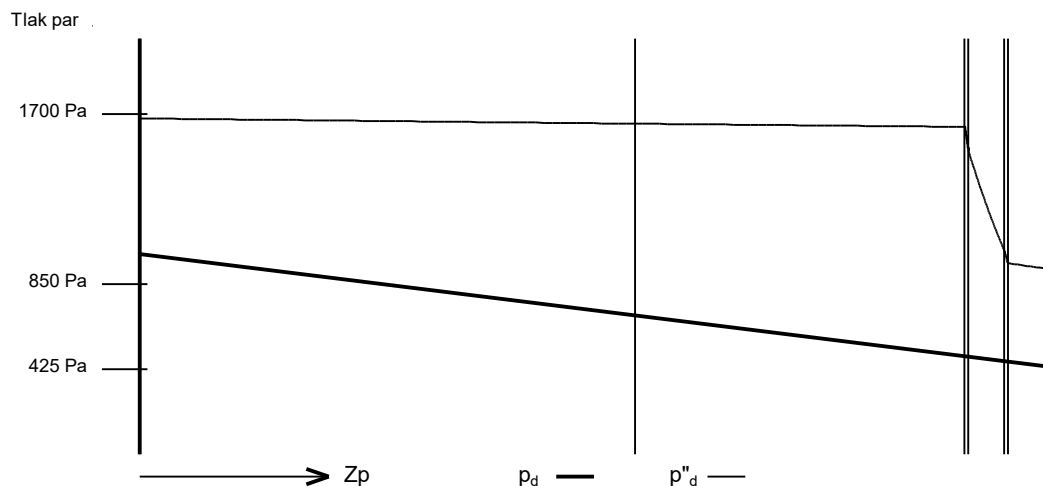
PDL7 - skladba pro variantu 1

Součinitel prostupu tepla	$U = 0,473$	$W/(m^2 \cdot K)$	Celková měrná hmotnost	$m = 241,1$	kg/m^2
Tepelný odpor	$R = 1,773$	$m^2 \cdot K/W$	Teplota rosného bodu	$\theta_w = 7,0$	$^{\circ}C$
Odpor při prostupu tepla	$R_T = 2,113$	$m^2 \cdot K/W$			
Difuzní odpor	$Z_p = 13,454$	$\cdot 10^9 m/s$			

30.5 Průběh teploty v konstrukci



30.6 Průběh tlaku vodních par $p_{d\alpha}$ a $p''_{d\alpha}$ v konstrukci



Závěr

Součinitel prostupu tepla **konstrukce splňuje požadavek na U_N a U_{rec}**

$U = 0,47327 W/(m^2 \cdot K)$; Zaokrouhlo: $U = 0,473 W/(m^2 \cdot K)$; požadovaný $U_N = 0,750 W/(m^2 \cdot K)$; doporučený $U_{rec} = 0,500 W/(m^2 \cdot K)$

Korekce součinitele prostupu tepla (podle ČSN 73 0540, TNI 73 0329 a 30) $\Delta U_{tbk} = 0,000 W/(m^2 \cdot K)$

Teplotní faktor vnitřního povrchu: $f_{Rsi,cr} = 0,349$; $f_{Rsi} = 0,920$ vyhovuje

Roční množství zkondenzované páry (kg/m^2) $M_c = 0,000 < 0,100$ - **konstrukce vyhovuje**

Poznámka k vyhodnocení kondenzace :

Zda smí v konstrukci docházet ke kondenzaci určuje projektant.

Ke kondenzaci vodní páry ($M_c > 0$) smí docházet jen u konstrukcí, u kterých zkondenzovaná pára neohrozí požadovanou funkci, tj. zkrácení životnosti, snížení povrchové teploty, objemové změny, nepřiměřené zatížení souvisejících konstrukcí, atp.

30.7 Měsíční bilance zkondenzované a vypařené vodní páry podle ČSN EN ISO 13788.

Stavba: Diplomová práce

Místo: Česká Skalice

Zadavatel: VŠB

Zpracovatel:

Zakázka: Diplomová práce Novostavba autosalonu s autoservisem.STV

Archiv:

Projektant: Bc. Michal Roďan

Datum: 2019

E-mail:

Telefon:

PDL7 - skladba pro variantu 1

Popis:

Podlaha příruční sklad

Návrhová teplota $\theta_i = 15,0\text{ °C}$ Nadmořská výška $z = 300\text{ m n.m.}$

Vlhostní třída prostoty: Obytné budovy s velkým obsazením osobami, sportovní haly, kuchyně, jídelny

V konstrukci nedochází ke kondenzaci.

Tepelný odpor, teplota rosného bodu a průběh kondenzace.

Stavba: Diplomová práce

Místo: Česká Skalice

Zadavatel: VŠB

Zpracovatel:

Zakázka: Diplomová práce Novostavba autosalonu s autoservisem.STV

Archiv:

Projektant: Bc. Michal Roďan

Datum: 2019

E-mail:

Telefon:

Výpočet je proveden podle ČSN 73 0540-2:2011 a ČSN EN ISO 6946:2008

31 PDL8 - skladba pro variantu 1 - stávající stav

Podlaha vnitřní mezi prostory s rozdílem teplot do 5 °C včetně

Poznámka:

Podlaha příruční sklad

31.1 Podmínky pro hodnocení konstrukce:

ČSN 73 0540-2:2011: Podlaha vnitřní mezi prostory s rozdílem teplot do 5 °C včetně

UN,20 = **2,20** Urec,20 = **1,45** Upas,20,h = **0,00** Upas,20,d = **0,00** W/(m².K) $\theta_i = 24\text{ °C}$ UN = **1,76** Urec = **1,16** Upas,h = **0,00** Upas,d = **0,00** W/(m².K)Výpočet je proveden pro $\theta_{ai} = \theta_i + \Delta\theta_{ai} = 24,0 + 1,0 = 25,0\text{ °C}$ $\theta_{ai} = 25,0\text{ °C}$ $\varphi_{l,r} = 55,0\%$ $R_{si} = 0,170\text{ m}^2\cdot\text{K/W}$ $p_{di} = 1\,742\text{ Pa}$ $p''_{di} = 3\,166\text{ Pa}$ $\theta_{si} = 20,0\text{ °C}$ $\varphi_{si} = 50,0\%$ $R_{si} = 0,170\text{ m}^2\cdot\text{K/W}$ $p_{dsi} = 1\,169\text{ Pa}$ $p''_{dsi} = 2\,338\text{ Pa}$ Pro výpočet šíření vlhkosti je $R_{si} = 0,250\text{ m}^2\cdot\text{K/W}$ **31.2 Normové a charakteristické hodnoty fyzikálních veličin materiálů**

1	2	3	4	5	6	7	7a	8	9	10	11	12	13
č.v.	Položka KC	Položka ČSN	Materiál	ρ kg/m³	c J/(kg·K)	μ	$k\mu$	λ_k W/(m·K)	λ_p W/(m·K)	Z_{TM}	Z_w	z_1	z_3
1	130-03	3	Keram. dlažba	2 000	840,0	200,0	1,000	1,010	1,010	0,00		1,0	0,0
2	104-031	4.3.1	Malta cementová	2 000	840,0	19,0	1,000	1,020	1,160	0,00	0,060	1,0	0,0
3	101-021	1.2.1	Železobeton (2300)	2 300	1 020,0	23,0	1,000	1,220	1,430	0,00	0,080	1,0	0,0
4	624-007		ORSIL T- N 3,0	148	1 100,0	1,0	1,000	0,039	0,039	0,00		1,0	0,0
5	101-013	1.1.3	Beton hutný (2300)	2 300	1 020,0	23,0	1,000	1,160	1,360	0,20	0,080	1,0	0,0
6	164-22		Vzduch 30 cm	1	1 010,0	1,0	30,000	2,100	2,100	0,20		1,0	0,0
7	164-13e		Vzduch 16,1 cm	1	1 010,0	1,0	16,100	1,127	1,127	0,00		1,0	0,0
8	164-02e		Vzduch 2,4 cm	1	1 010,0	1,0	1,000	0,168	0,168	0,04		1,0	0,0
9	110-02	11.2	Sádkartón	750	1 060,0	9,0	1,000	0,150	0,220	0,00	0,045	1,0	0,0

ZTM - činitel tepelných mostů; koriguje součinitel tepelné vodivosti o vliv kotvení, přerušení izolační vrstvy krokvy, rámovou konstrukcí atp.

31.3 Stanovení hodnoty ZTM

1	4	16	21	22	23	24	10
č.v.	Materiál	λ W/(m·K)	Podíl %	Z_{TM} Vlhkost	Z_{TM} Kotvení	Z_{TM} Nehomogenní vrstvy	Z_{TM} Celkem
5a	Beton hutný (2300)	1,169	95	0,00	0,00	0,20	0,20
5b	trapezový plech 2 x 1 m	58,000	1				
5c	Beton hutný (2300)	1,169	4				
6a	Vzduch 30 cm	2,100	98	0,00	0,00	0,20	0,20
6b	Ocel uhlíková	50,000	2				
8a	Vzduch 2,4 cm	0,168	95	0,00	0,00	0,04	0,04
8b	Fólie z PE	0,350	5				

V ploše hlavní izolační vrstvy Xa se vyskytuje materiál Xb, případně další (Xc, Xd ...), jejichž vliv na součinitel tepelné vodivosti charakteristické výše vyjadřuje součinitel ZTM-N (nehomogenní vrstvy). Vliv vlhkosti na hlavní izolační vrstvu lze zadat pomocí údaje ZTM-V.

31.4 Vypočítané hodnoty

1	2	4	14	15	16	16a	17	18	7b	19	20
č.v.	Položka KC	Materiál	Vr	d mm	λ W/(m·K)	λ_{ekv} W/(m·K)	R m²·K/W	θ_s °C	μ_{vyp}	$Z_p \cdot 10^{-9}$ m/s	p_d Pa
1	130-03	Keram. dlažba	Z vr.	10,00	1,010	1,010	0,010	24,5	200,0	10,62	1 742
2	104-031	Malta cementová	Z vr.	5,00	1,026	1,026	0,005	24,5	19,0	0,50	1 547
3	101-021	Železobeton (2300)	Z vr.	55,00	1,230	1,230	0,045	24,5	23,0	6,72	1 537
4	624-007	ORSIL T- N 3,0	Z vr.	30,00	0,039	0,039	0,769	24,3	1,0	0,16	1 414
5	101-013	Beton hutný (2300)	Z vr.	100,00	1,169	1,408	0,071	22,1	23,0	12,22	1 411
6	164-22	Vzduch 30 cm	Z vr.	300,00	2,100	2,530	0,119	21,9	0,0	0,05	1 186
7	164-13e	Vzduch 16,1 cm	Z vr.	161,00	1,127	1,127	0,143	21,6	0,1	0,05	1 185
8	164-02e	Vzduch 2,4 cm	Z vr.	24,00	0,168	0,175	0,137	21,1	1,0	0,13	1 185
9	110-02	Sádkartón	Z vr.	15,00	0,177	0,177	0,085	20,7	9,0	0,72	1 182

Korekce součinitele prostupu tepla (podle ČSN 73 0540, TNI 73 0329 a 30) $\Delta U_{tbk} = 0,000\text{ W/(m}^2\cdot\text{K)}$

Z vr. - základní vrstvy - vrstvy stávajícího stavu konstrukce

P vr. - přidané vrstvy - vrstvy přidané ke stávající konstrukci

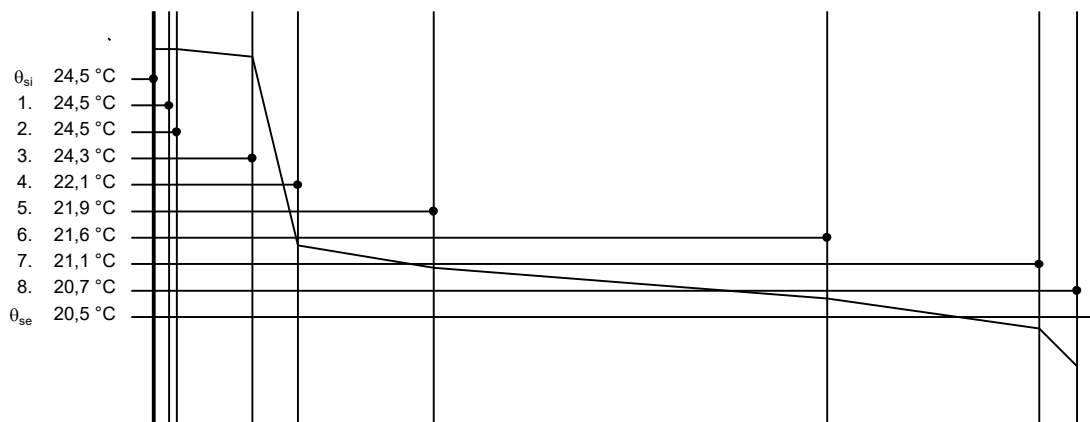
U materiálů vybraných z ČSN 73 0540-3:2005, je tepelná vodivost vrstev přepočítávána na vliv vlhkosti podle článku 5.2.1 uvedené normy.

To může způsobit, že po zaizolování konstrukce se změní hodnota λ_{ekv} u vrstev na vnitřním líci konstrukce.

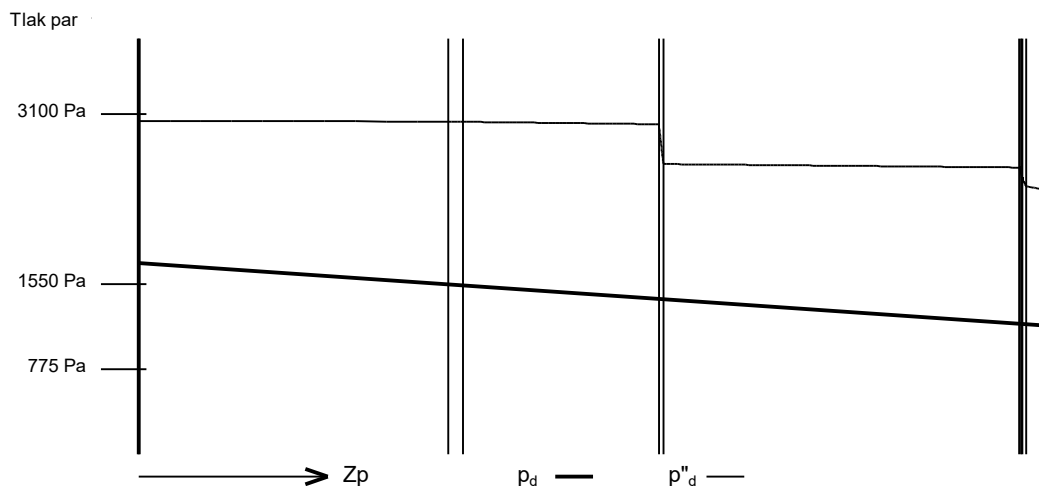
PDL8 - skladba pro variantu 1

Součinitel prostupu tepla	$U = 0,580$	$W/(m^2 \cdot K)$	Celková měrná hmotnost	$m = 402,7$	kg/m^2
Tepelný odpor	$R = 1,383$	$m^2 \cdot K/W$	Teplota rosného bodu	$\theta_w = 15,3$	$^{\circ}C$
Odpor při prostupu tepla	$R_T = 1,723$	$m^2 \cdot K/W$			
Difuzní odpor	$Z_p = 31,178$	$\cdot 10^9 m/s$			

31.5 Průběh teploty v konstrukci



31.6 Průběh tlaku vodních par $p_{d,x}$ a $p''_{d,x}$ v konstrukci



Závěr

Součinitel prostupu tepla **konstrukce splňuje požadavek na U_N a U_{rec}**

$U = 0,58040 W/(m^2 \cdot K)$; Zaokrouhlo: $U = 0,580 W/(m^2 \cdot K)$; požadovaný $U_N = 1,760 W/(m^2 \cdot K)$; doporučený $U_{rec} = 1,160 W/(m^2 \cdot K)$

Korekce součinitele prostupu tepla (podle ČSN 73 0540, TNI 73 0329 a 30) $\Delta U_{tbk} = 0,000 W/(m^2 \cdot K)$

Teplotní faktor vnitřního povrchu: $f_{Rsi,cr} = -0,532$; $f_{Rsi} = 0,901$ vyhovuje

Roční množství zkondenzované páry (kg/m^2) $M_c = 0,000 < 0,100$ - **konstrukce vyhovuje**

Poznámka k vyhodnocení kondenzace :

Zda smí v konstrukci docházet ke kondenzaci určuje projektant.

Ke kondenzaci vodní páry ($M_c > 0$) smí docházet jen u konstrukcí, u kterých zkondenzovaná pára neohrozí požadovanou funkci, tj. zkrácení životnosti, snížení povrchové teploty, objemové změny, nepřiměřené zatížení souvisejících konstrukcí, atp.

31.7 Měsíční bilance zkondenzované a vypařené vodní páry podle ČSN EN ISO 13788.

Stavba: Diplomová práce

Místo: Česká Skalice

Zadavatel: VŠB

Zpracovatel:

Zakázka: Diplomová práce Novostavba autosalonu s autoservisem.STV

Archiv:

Projektant: Bc. Michal Roďan

Datum: 2019

E-mail:

Telefon:

PDL8 - skladba pro variantu 1

Popis:

Podlaha příruční sklad

Návrhová teplota $\theta_i = 24,0\text{ }^{\circ}\text{C}$ Nadmořská výška $z = 300\text{ m n.m.}$

Vlhostní třída prostoty: Obytné budovy s velkým obsazením osobami, sportovní haly, kuchyně, jídelny

V konstrukci nedochází ke kondenzaci.

Tepelný odpor, teplota rosného bodu a průběh kondenzace.

Stavba: Diplomová práce

Místo: Česká Skalice

Zadavatel: VŠB

Zpracovatel:

Zakázka: Diplomová práce Novostavba autosalonu s autoservisem.STV

Archiv:

Projektant: Bc. Michal Roďan

Datum: 2019

E-mail:

Telefon:

Výpočet je proveden podle ČSN 73 0540-2:2011 a ČSN EN ISO 6946:2008

32 SCH1 - skladba pro variantu 1 - stávající stav

Střecha plochá a šikmá se sklonem do 45° včetně

Poznámka:

Střecha+ pohled

32.1 Podmínky pro hodnocení konstrukce:

ČSN 73 0540-2:2011: Střecha plochá a šikmá se sklonem do 45° včetně

UN,20 = **0,24** Urec,20 = **0,16** Upas,20,h = **0,15** Upas,20,d = **0,10** W/(m².K) $\theta_i = 20\text{ °C}$ UN = **0,24** Urec = **0,16** Upas,h = **0,15** Upas,d = **0,10** W/(m².K)Výpočet je proveden pro $\theta_{ai} = \theta_i + \Delta\theta_{ai} = 20,0 + 1,0 = 21,0\text{ °C}$ $\theta_{ai} = 21,0\text{ °C}$ $\varphi_{l,r} = 55,0\%$ $R_{si} = 0,100\text{ m}^2\cdot\text{K/W}$ $p_{di} = 1\,368\text{ Pa}$ $p_{di}^* = 2\,487\text{ Pa}$ $\theta_{se} = -15,0\text{ °C}$ $\varphi_{se} = 84,0\%$ $R_{se} = 0,040\text{ m}^2\cdot\text{K/W}$ $p_{dse} = 139\text{ Pa}$ $p_{dse}^* = 165\text{ Pa}$ Pro výpočet šíření vlhkosti je $R_{si} = 0,250\text{ m}^2\cdot\text{K/W}$ **32.2 Normové a charakteristické hodnoty fyzikálních veličin materiálů**

1	2	3	4	5	6	7	7a	8	9	10	11	12	13
č.v.	Položka KC	Položka ČSN	Materiál	ρ kg/m³	c J/(kg·K)	μ	k_μ	λ_k W/(m·K)	λ_p W/(m·K)	Z_{TM}	Z_w	z_1	z_3
1	110-02	11.2	Sádrokarton	750	1 060,0	9,0	1,000	0,150	0,220	0,00	0,045	1,0	3,0
2	163-01		Vz. - tok zdola nahoru	1	1 010,0	1,0	6,000			0,00		1,0	3,0
3	545-01		Jutafol N 110 Special			210 154,0	1,000			0,00		1,0	3,0
4	163-01		Vz. - tok zdola nahoru	1	1 010,0	1,0	84,500			0,00		1,0	3,0
5	650e-007e		Kingspan KS1000 RW QuadCore	30	1 000,0	1 000,0	1,000	0,019	0,019	0,00		1,0	3,0

ZTM - číselník tepelných mostů; koriguje součinitel tepelné vodivosti o vliv kotvení, přerušení izolační vrstvy krokvemi, rámovou konstrukcí atp.

32.3 Vypočítané hodnoty

1	2	4	14	15	16	16a	17	18	7b	19	20
č.v.	Položka KC	Materiál	Vr	d mm	λ W/(m·K)	λ_{ekv} W/(m·K)	R m²·K/W	θ_s °C	μ_{vyp}	$Z_p \cdot 10^{-9}$ m/s	p_d Pa
1	110-02	Sádrokarton	Z vr.	12,50	0,220	0,220	0,057	20,6	9,0	0,60	1 368
2	163-01	Vz. - tok zdola nahoru	Z vr.	60,00			0,160	20,4	0,2	0,05	1 367
3	545-01	Jutafol N 110 Special	Z vr.	0,22			0,000	19,7	210 154,0	245,61	1 367
4	163-01	Vz. - tok zdola nahoru	Z vr.	845,00			0,160	19,7	0,0	0,05	1 092
5	650e-007e	Kingspan KS1000 RW QuadCore	Z vr.	160,00	0,019	0,019	8,235	19,0	1 000,0	849,98	1 092

Korekce součinitele prostupu tepla (podle ČSN 73 0540, TNI 73 0329 a 30) $\Delta U_{tbk} = 0,020\text{ W/(m}^2\cdot\text{K)}$

Z vr. - základní vrstvy - vrstvy stávajícího stavu konstrukce

P vr. - přidané vrstvy - vrstvy přidané ke stávající konstrukci

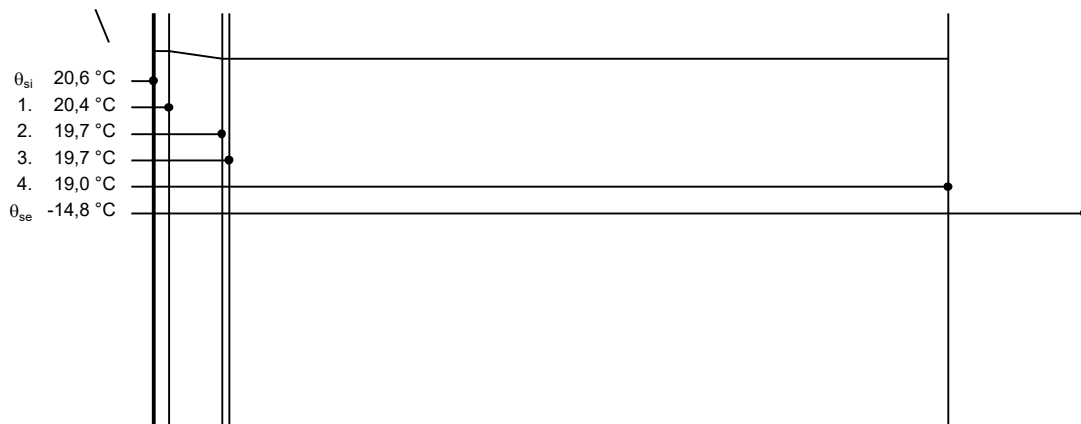
U materiálů vybraných z ČSN 73 0540-3:2005, je tepelná vodivost vrstev přepočítávána na vliv vlhkosti podle článku 5.2.1 uvedené normy.

To může způsobit, že po zaizolování konstrukce se změní hodnota λ_{ekv} u vrstev na vnitřním líci konstrukce.

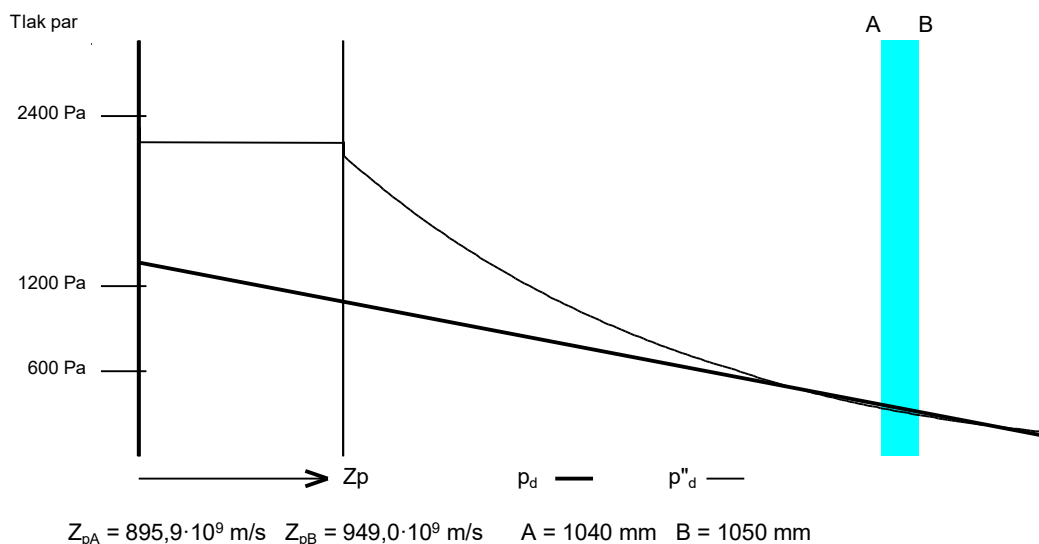
SCH1 - skladba pro variantu 1

Součinitel prostupu tepla	$U = 0,134$	$W/(m^2 \cdot K)$	Celková měrná hmotnost	$m = 15,1$	kg/m^2
Tepelný odpor	$R = 8,612$	$m^2 \cdot K/W$	Teplota rosného bodu	$\theta_w = 11,6$	$^{\circ}C$
Odpor při prostupu tepla	$R_T = 8,752$	$m^2 \cdot K/W$			
Difúzní odpor	$Z_p = 1\,096,294$	$\cdot 10^9 \text{ m/s}$			

32.4 Průběh teploty v konstrukci



32.5 Průběh tlaku vodních par $p_{d,x}$ a $p''_{d,x}$ v konstrukci



Závěr

Součinitel prostupu tepla **konstrukce splňuje požadavek na U_N a U_{rec}**

$U = 0,13427 W/(m^2 \cdot K)$; Zaokrouhleno: $U = 0,134 W/(m^2 \cdot K)$; požadovaný $U_N = 0,240 W/(m^2 \cdot K)$; doporučený $U_{rec} = 0,160 W/(m^2 \cdot K)$

Korekce součinitele prostupu tepla (podle ČSN 73 0540, TNI 73 0329 a 30) $\Delta U_{tbk} = 0,020 W/(m^2 \cdot K)$

Teplotní faktor vnitřního povrchu: $f_{Rsi,cr} = 0,793$; $f_{Rsi} = 0,989$ vyhovuje

Roční množství zkondenzované páry (kg/m^2) $M_c = 0,000 < 0,100$ - **konstrukce vyhovuje**

Roční bilance zkondenzované páry $M_c - M_{ev} = -0,091 kg/m^2$ - **konstrukce vyhovuje**

Poznámka k vyhodnocení kondenzace :

Zda smí v konstrukci docházet ke kondenzaci určuje projektant.

Ke kondenzaci vodní páry ($M_c > 0$) smí docházet jen u konstrukcí, u kterých zkondenzovaná pára neohroží požadovanou funkci, tj. zkrácení životnosti, snížení povrchové teploty, objemové změny, nepřiměřené zatížení souvisejících konstrukcí, atp.

32.6 Roční bilance zkondenzované a vypařené vodní páry.

Stavba: Diplomová práce

Místo: Česká Skalice

Zadavatel: VŠB

Zpracovatel:

Zakázka: Diplomová práce Novostavba autosalonu s autoservisem.STV

Archiv:

Projektant: Bc. Michal Roďan

Datum: 2019

E-mail:

Telefon:

SCH1 - skladba pro variantu 1

Popis:

Střecha+ pohled

Výpočet je proveden podle ČSN 73 0540 - 4, čl. 4.1.3 a 4.1.4. a, t.j. pro hodnoty τ_c celkové doby trvání teplot vnějšího vzduchu podle tabulky E3 ČSN 73 0540 - 3. Výpočet nezahnuje vliv oslunění konstrukce.

21	22	23	24	25
θ_{ae} °C	$\tau_c \cdot 10^{-3}$ s	g_{dA} g/(m ² ·s)	g_{dB} g/(m ² ·s)	M_d kg/m ²
-21,0	0,0	1,297	0,671	0,0000
-20,0	0,0	1,273	0,715	0,0000
-18,0	0,0	1,224	0,811	0,0000
-15,0	604,8	1,149	0,972	0,0001
-10,0	993,6	1,012	1,281	-0,0003
-5,0	2 592,0	0,827	1,663	-0,0022
0,0	5 572,8	0,608	1,933	-0,0074
5,0	5 788,8	0,327	2,369	-0,0118
10,0	5 616,0	-0,032	2,921	-0,0166
15,0	5 832,0	-0,488	3,698	-0,0244
20,0	4 104,0	-1,061	4,977	-0,0248
25,0	432,0	-1,777	7,497	-0,0040

Celoroční množství zkondenzované vodní páry M_c je dáno součtem nezáporných hodnot dílčích množství M_d

Celoroční množství vypařené vodní páry M_{ev} je dáno součtem záporných hodnot dílčích množství M_d

$M_c = 0,0001 \text{ kg/m}^2$

$M_{ev} = 0,0914 \text{ kg/m}^2$

32.7 Měsíční bilance zkondenzované a vypařené vodní páry podle ČSN EN ISO 13788.

Stavba: Diplomová práce

Místo: Česká Skalice

Zadavatel: VŠB

Zpracovatel:

Zakázka: Diplomová práce Novostavba autosalonu s autoservisem.STV

Archiv:

Projektant: Bc. Michal Roďan

Datum: 2019

E-mail:

Telefon:

SCH1 - skladba pro variantu 1

Popis:

Střecha+ podhled

Návrhová teplota $\theta_i = 20,0\text{ °C}$ Nadmořská výška $z = 300\text{ m n.m.}$

Vlhostní třída prostoty: Obytné budovy s velkým obsazením osobami, sportovní haly, kuchyně, jídelny

V konstrukci nedochází ke kondenzaci.

Tepelný odpor, teplota rosného bodu a průběh kondenzace.

Stavba: Diplomová práce

Místo: Česká Skalice

Zadavatel: VŠB

Zpracovatel:

Zakázka: Diplomová práce Novostavba autosalonu s autoservisem.STV

Archiv:

Projektant: Bc. Michal Roďan

Datum: 2019

E-mail:

Telefon:

Výpočet je proveden podle ČSN 73 0540-2:2011 a ČSN EN ISO 6946:2008

33 SCH2 - skladba pro variantu 1 - stávající stav

Strop vnější z temperovaného prostoru k venkovnímu prostředí

Poznámka:

Střecha sklad autoservis

33.1 Podmínky pro hodnocení konstrukce:

ČSN 73 0540-2:2011: Strop vnější z temperovaného prostoru k venkovnímu prostředí

UN,20 = **0,75** Urec,20 = **0,50** Upas,20,h = **0,38** Upas,20,d = **0,25** W/(m².K) $\theta_i = 20\text{ °C}$ UN = **0,75** Urec = **0,50** Upas,h = **0,38** Upas,d = **0,25** W/(m².K)Výpočet je proveden pro $\theta_{ai} = \theta_i + \Delta\theta_{ai} = 15,0 + 1,0 = 16,0\text{ °C}$ $\theta_{ai} = 16,0\text{ °C}$ $\phi_{i,r} = 55,0\%$ $R_{si} = 0,100\text{ m}^2\cdot\text{K/W}$ $p_{di} = 1\,001\text{ Pa}$ $p_{di}^* = 1\,819\text{ Pa}$ $\theta_{se} = -15,0\text{ °C}$ $\phi_{se} = 84,0\%$ $R_{se} = 0,100\text{ m}^2\cdot\text{K/W}$ $p_{dse} = 139\text{ Pa}$ $p_{dse}^* = 165\text{ Pa}$ Pro výpočet šíření vlhkosti je $R_{si} = 0,250\text{ m}^2\cdot\text{K/W}$ **33.2 Normové a charakteristické hodnoty fyzikálních veličin materiálů**

1	2	3	4	5	6	7	7a	8	9	10	11	12	13
č.v.	Položka KC	Položka ČSN	Materiál	ρ kg/m³	c J/(kg·K)	μ	$k\mu$	λ_k W/(m·K)	λ_p W/(m·K)	Z_{TM}	Z_w	Z_1	Z_3
1	110-02	11.2	Sádrokarton	750	1 060,0	9,0	1,000	0,150	0,220	0,00	0,045	1,0	0,5
2	545-01		Jutafol N 110 Special			210 154,0	1,000			0,00		1,0	0,5
3	163-01		Vz. - tok zdola nahoru	1	1 010,0	1,0	3,000			0,00		1,0	0,5
4	163-01		Vz. - tok zdola nahoru	1	1 010,0	1,0	23,000			0,00		1,0	0,5
5	650c-015e		KINGSPAN KS1000 FF	30	1 000,0	1 000,0	1,000	0,044	0,044	0,00		1,0	0,5

ZTM - číselník tepelných mostů; koriguje součinitel tepelné vodivosti o vliv kotvení, přerušení izolační vrstvy krokvemi, rámovou konstrukcí atp.

33.3 Vypočítané hodnoty

1	2	4	14	15	16	16a	17	18	7b	19	20
č.v.	Položka KC	Materiál	Vr	d mm	λ W/(m·K)	λ_{ekv} W/(m·K)	R m²·K/W	θ_s °C	μ_{vyp}	$Z_p \cdot 10^{-9}$ m/s	p_d Pa
1	110-02	Sádrokarton	Z vr.	15,00	0,220	0,220	0,068	15,2	9,0	0,72	1 001
2	545-01	Jutafol N 110 Special	Z vr.	0,22			0,000	14,7	210 154,0	245,61	1 000
3	163-01	Vz. - tok zdola nahoru	Z vr.	30,00			0,160	14,7	0,3	0,05	797
4	163-01	Vz. - tok zdola nahoru	Z vr.	230,00			0,160	13,5	0,0	0,05	797
5	650c-015e	KINGSPAN KS1000 FF	Z vr.	150,00	0,044	0,044	3,409	12,2	1 000,0	796,86	797

Korekce součinitele prostupu tepla (podle ČSN 73 0540, TNI 73 0329 a 30) $\Delta U_{tbk} = 0,020\text{ W/(m}^2\cdot\text{K)}$

Z vr. - základní vrstvy - vrstvy stávajícího stavu konstrukce

P vr. - přidané vrstvy - vrstvy přidané ke stávající konstrukci

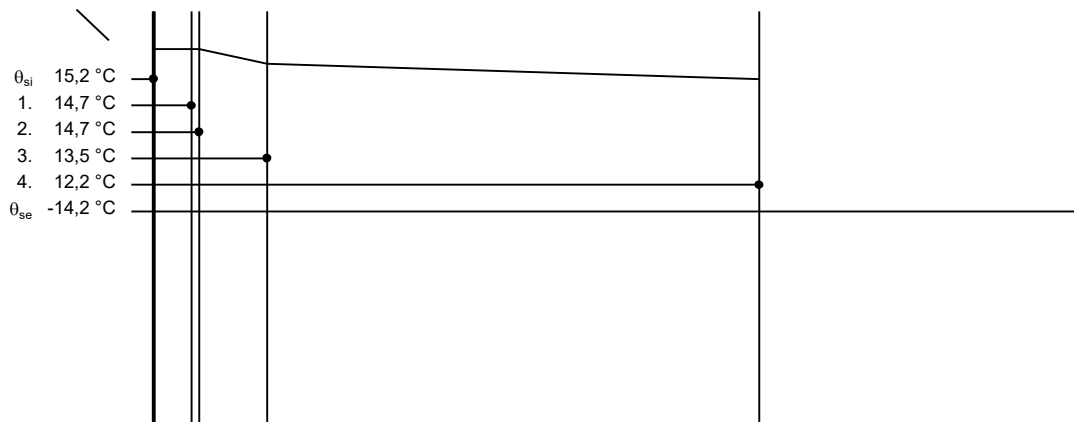
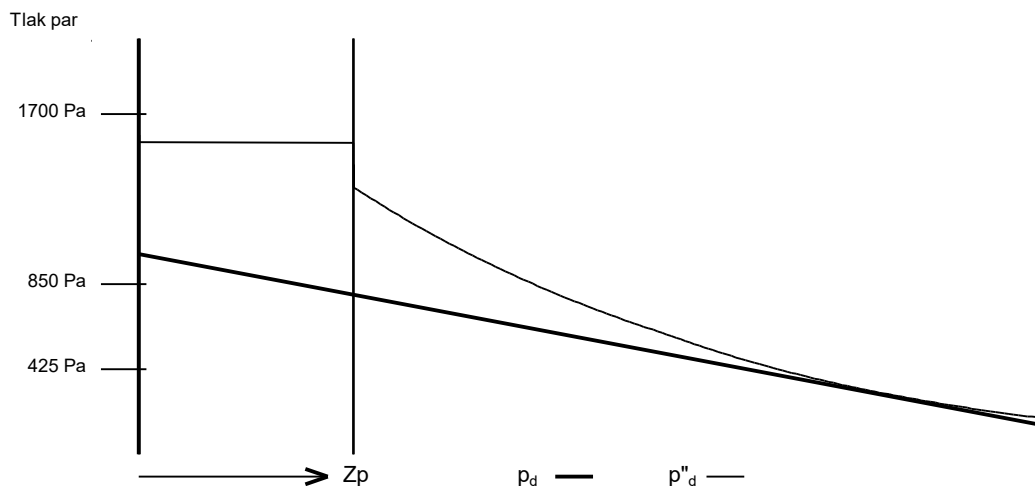
U materiálů vybraných z ČSN 73 0540-3:2005, je tepelná vodivost vrstev přepočítávána na vliv vlhkosti podle článku 5.2.1 uvedené normy.

To může způsobit, že po zaizolování konstrukce se změní hodnota λ_{ekv} u vrstev na vnitřním líci konstrukce.

SCH2 - skladba pro variantu 1

Součinitel prostupu tepla	$U = 0,270$	$W/(m^2 \cdot K)$	Celková měrná hmotnost	$m = 16,0$	kg/m^2
Tepelný odpor	$R = 3,797$	$m^2 \cdot K/W$	Teplota rosného bodu	$\theta_w = 7,0$	$^{\circ}C$
Odpor při prostupu tepla	$R_T = 3,997$	$m^2 \cdot K/W$			
Difúzní odpor	$Z_p = 1\,043,290$	$\cdot 10^9 \text{ m/s}$			

33.4 Průběh teploty v konstrukci


 33.5 Průběh tlaku vodních par $p_{d,v}$ a $p''_{d,v}$ v konstrukci

Závěr

 Součinitel prostupu tepla **konstrukce splňuje požadavek na U_N a U_{rec}**
 $U = 0,27017 \text{ W/(m}^2 \cdot \text{K)}$; Zaokrouhleno: $U = 0,270 \text{ W/(m}^2 \cdot \text{K)}$; požadovaný $U_N = 0,750 \text{ W/(m}^2 \cdot \text{K)}$; doporučený $U_{rec} = 0,500 \text{ W/(m}^2 \cdot \text{K)}$

 Korekce součinitele prostupu tepla (podle ČSN 73 0540, TNI 73 0329 a 30) $\Delta U_{tbk} = 0,020 \text{ W/(m}^2 \cdot \text{K)}$

 Teplotní faktor vnitřního povrchu: $f_{Rsi,cr} = 0,769$; $f_{Rsi} = 0,975$ vyhovuje

 Roční množství zkondenzované páry (kg/m^2) $M_c = 0,000 < 0,100$ - **konstrukce vyhovuje**

Poznámka k vyhodnocení kondenzace :

Zda smí v konstrukci docházet ke kondenzaci určuje projektant.

 Ke kondenzaci vodní páry ($M_c > 0$) smí docházet jen u konstrukcí, u kterých zkondenzovaná pára neohrozí požadovanou funkci, tj. zkrácení životnosti, snížení povrchové teploty, objemové změny, nepřiměřené zatížení souvisejících konstrukcí, atp.

33.6 Měsíční bilance zkondenzované a vypařené vodní páry podle ČSN EN ISO 13788.

Stavba: Diplomová práce

Místo: Česká Skalice

Zadavatel: VŠB

Zpracovatel:

Zakázka: Diplomová práce Novostavba autosalonu s autoservisem.STV

Archiv:

Projektant: Bc. Michal Roďan

Datum: 2019

E-mail:

Telefon:

SCH2 - skladba pro variantu 1

Popis:

Střecha sklad autoservis

Návrhová teplota $\theta_i = 15,0\text{ }^{\circ}\text{C}$ Nadmořská výška $z = 300\text{ m n.m.}$

Vlhostní třída prostoty: Obytné budovy s velkým obsazením osobami, sportovní haly, kuchyně, jídelny

V konstrukci nedochází ke kondenzaci.

Tepelný odpor, teplota rosného bodu a průběh kondenzace.

Stavba: Diplomová práce

Místo: Česká Skalice

Zadavatel: VŠB

Zpracovatel:

Zakázka: Diplomová práce Novostavba autosalonu s autoservisem.STV

Archiv:

Projektant: Bc. Michal Roďan

Datum: 2019

E-mail:

Telefon:

Výpočet je proveden podle ČSN 73 0540-2:2011 a ČSN EN ISO 6946:2008

34 SCH3 - skladba pro variantu 1 - stávající stav

Střecha plochá a šikmá se sklonem do 45° včetně

Poznámka:

Střecha výstavní plocha

34.1 Podmínky pro hodnocení konstrukce:

ČSN 73 0540-2:2011: Střecha plochá a šikmá se sklonem do 45° včetně

UN,20 = **0,24** Urec,20 = **0,16** Upas,20,h = **0,15** Upas,20,d = **0,10** W/(m².K) $\theta_i = 20\text{ °C}$ UN = **0,24** Urec = **0,16** Upas,h = **0,15** Upas,d = **0,10** W/(m².K)Výpočet je proveden pro $\theta_{ai} = \theta_i + \Delta\theta_{ai} = 20,0 + 1,0 = 21,0\text{ °C}$ $\theta_{ai} = 21,0\text{ °C}$ $\varphi_{i,r} = 55,0\%$ $R_{si} = 0,100\text{ m}^2\cdot\text{K/W}$ $p_{di} = 1\,368\text{ Pa}$ $p_{di}^* = 2\,487\text{ Pa}$ $\theta_{se} = -15,0\text{ °C}$ $\varphi_{se} = 84,0\%$ $R_{se} = 0,040\text{ m}^2\cdot\text{K/W}$ $p_{dse} = 139\text{ Pa}$ $p_{dse}^* = 165\text{ Pa}$ Pro výpočet šíření vlhkosti je $R_{si} = 0,250\text{ m}^2\cdot\text{K/W}$ **34.2 Normové a charakteristické hodnoty fyzikálních veličin materiálů**

1	2	3	4	5	6	7	7a	8	9	10	11	12	13
č.v.	Položka KC	Položka ČSN	Materiál	ρ kg/m³	c J/(kg·K)	μ	k_μ	λ_k W/(m·K)	λ_p W/(m·K)	Z_{TM}	Z_w	z_1	z_3
1	650e-007e		Kingspan KS1000 RW QuadCore	30	1 000,0	1 000,0	1,000	0,019	0,019	0,00		1,0	3,0

ZTM - činitel tepelných mostů; koriguje součinitel tepelné vodivosti o vliv kotvení, přerušení izolační vrstvy krokvemi, rámovou konstrukcí atp.

34.3 Vypočítané hodnoty

1	2	4	14	15	16	16a	17	18	7b	19	20
č.v.	Položka KC	Materiál	Vr	d mm	λ W/(m·K)	λ_{ekv} W/(m·K)	R m²·K/W	θ_s °C	μ_{vyp}	$Z_p \cdot 10^{-9}$ m/s	p_d Pa
1	650e-007e	Kingspan KS1000 RW QuadCore	Z vr.	160,00	0,019	0,019	8,235	20,6	1 000,0	849,98	1 368

Korekce součinitele prostupu tepla (podle ČSN 73 0540, TNI 73 0329 a 30) $\Delta U_{tbk} = 0,020\text{ W/(m}^2\cdot\text{K)}$

Z vr. - základní vrstvy - vrstvy stávajícího stavu konstrukce

P vr. - přidané vrstvy - vrstvy přidané ke stávající konstrukci

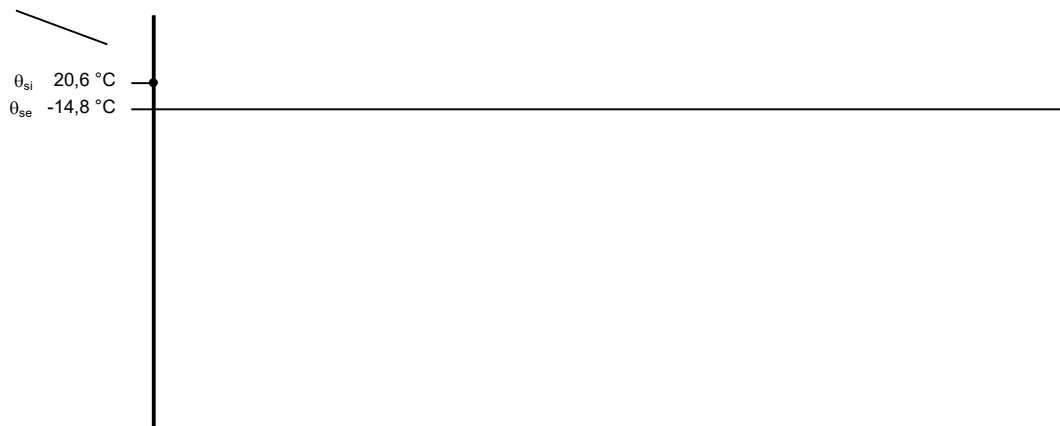
U materiálů vybraných z ČSN 73 0540-3:2005, je tepelná vodivost vrstev přepočítávána na vliv vlhkosti podle článku 5.2.1 uvedené normy.

To může způsobit, že po zaizolování konstrukce se změní hodnota λ_{ekv} u vrstev na vnitřním líci konstrukce.

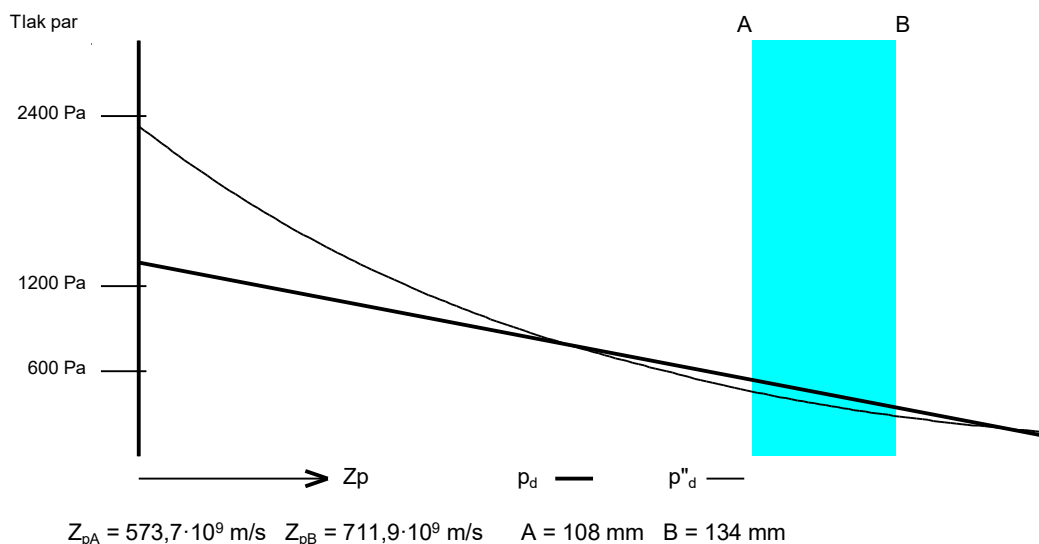
SCH3 - skladba pro variantu 1

Součinitel prostupu tepla	$U = 0,139$	$W/(m^2 \cdot K)$	Celková měrná hmotnost	$m = 4,8$	kg/m^2
Tepelný odpor	$R = 8,235$	$m^2 \cdot K/W$	Teplota rosného bodu	$\theta_w = 11,6$	$^{\circ}C$
Odpor při prostupu tepla	$R_T = 8,375$	$m^2 \cdot K/W$			
Difuzní odpor	$Z_p = 849,979$	$\cdot 10^9 m/s$			

34.4 Průběh teploty v konstrukci



34.5 Průběh tlaku vodních par $p_{d\alpha}$ a $p''_{d\alpha}$ v konstrukci



Závěr

Součinitel prostupu tepla **konstrukce splňuje požadavek na U_N a U_{rec}**

$U = 0,13941 W/(m^2 \cdot K)$; Zaokrouhleno: $U = 0,139 W/(m^2 \cdot K)$; požadovaný $U_N = 0,240 W/(m^2 \cdot K)$; doporučený $U_{rec} = 0,160 W/(m^2 \cdot K)$

Korekce součinitele prostupu tepla (podle ČSN 73 0540, TNI 73 0329 a 30) $\Delta U_{tbk} = 0,020 W/(m^2 \cdot K)$

Teplotní faktor vnitřního povrchu: $f_{Rsi,cr} = 0,793$; $f_{Rsi} = 0,988$ vyhovuje

Roční množství zkondenzované páry (kg/m^2) $M_c = 0,000 < 0,100$ - **konstrukce vyhovuje**

Roční bilance zkondenzované páry $M_c - M_{ev} = -0,087 kg/m^2$ - **konstrukce vyhovuje**

Poznámka k vyhodnocení kondenzace :

Zda smí v konstrukci docházet ke kondenzaci určuje projektant.

Ke kondenzaci vodní páry ($M_c > 0$) smí docházet jen u konstrukcí, u kterých zkondenzovaná pára neohrozí požadovanou funkci, tj. zkrácení životnosti, snížení povrchové teploty, objemové změny, nepřiměřené zatížení souvisejících konstrukcí, atp.

34.6 Roční bilance zkondenzované a vypařené vodní páry.

Stavba: Diplomová práce

Místo: Česká Skalice

Zadavatel: VŠB

Zpracovatel:

Zakázka: Diplomová práce Novostavba autosalonu s autoservisem.STV

Archiv:

Projektant: Bc. Michal Roďan

Datum: 2019

E-mail:

Telefon:

SCH3 - skladba pro variantu 1

Popis:

Střecha výstavní plocha

Výpočet je proveden podle ČSN 73 0540 - 4, čl. 4.1.3 a 4.1.4. a, t.j. pro hodnoty τ_c celkové doby trvání teplot vnějšího vzduchu podle tabulky E3 ČSN 73 0540 - 3. Výpočet nezahnuje vliv oslnění konstrukce.

21	22	23	24	25
θ_{ae} °C	$\tau_c \cdot 10^{-3}$ s	g_{dA} g/(m ² ·s)	g_{dB} g/(m ² ·s)	M_d kg/m ²
-21,0	0,0	1,870	0,701	0,0000
-20,0	0,0	1,823	0,748	0,0000
-18,0	0,0	1,729	0,848	0,0000
-15,0	604,8	1,590	1,017	0,0003
-10,0	993,6	1,361	1,334	0,0000
-5,0	2 592,0	1,102	1,686	-0,0015
0,0	5 572,8	0,797	1,931	-0,0063
5,0	5 788,8	0,407	2,318	-0,0111
10,0	5 616,0	-0,087	2,792	-0,0162
15,0	5 832,0	-0,707	3,441	-0,0242
20,0	4 104,0	-1,482	4,505	-0,0246
25,0	432,0	-2,442	6,638	-0,0039

Celoroční množství zkondenzované vodní páry M_c je dáno součtem nezáporných hodnot dílčích množství M_d

Celoroční množství vypařené vodní páry M_{ev} je dáno součtem záporných hodnot dílčích množství M_d

$M_c = 0,0004 \text{ kg/m}^2$

$M_{ev} = 0,0877 \text{ kg/m}^2$

34.7 Měsíční bilance zkondenzované a vypařené vodní páry podle ČSN EN ISO 13788.

Stavba: Diplomová práce

Místo: Česká Skalice

Zadavatel: VŠB

Zpracovatel:

Zakázka: Diplomová práce Novostavba autosalonu s autoservisem.STV

Archiv:

Projektant: Bc. Michal Roďan

Datum: 2019

E-mail:

Telefon:

SCH3 - skladba pro variantu 1

Popis:

Střecha výstavní plocha

Návrhová teplota $\theta_i = 20,0\text{ °C}$ Nadmořská výška $z = 300\text{ m n.m.}$

Vlhostní třída prostoty: Obytné budovy s velkým obsazením osobami, sportovní haly, kuchyně, jídelny

V konstrukci nedochází ke kondenzaci.

35 Legenda

Značky veličin a zkratky v hlavičkách tiskových sestav

1	č.v.	číslo vrstvy
2	KC	číslo položky v katalogu materiálů firmy PROTECH, spol. s r.o.
3	ČSN	číslo položky v ČSN 73 0540-3, 1994
4	Mat.	popis položky
5	ρ	měrná hmotnost v suchém stavu
6	c	měrná tepelná kapacita
7	μ	faktor difuzního odporu
8	λ_k	charakteristický součinitel tepelné vodivosti
9	λ_p	výpočtový (praktický) součinitel tepelné vodivosti
10	z_2	součinitel materiálu podle tabulky B2 ČSN 73 0540-3
11	z_w	vlhkostní součinitel materiálu
12	z_1	součinitel vnitřního prostředí podle tabulky B1 ČSN 73 0540-3
13	z_3	součinitel způsobu zabudování materiálu do stavební konstrukce podle tab. B3 ČSN 73 0540-3
14	Vr	výpočtová varianta vrstvy
15	d	tloušťka vrstvy
16	λ	korigovaný součinitel tepelné vodivosti podle čl. 2.3 ČSN 73 0540-3
16a	λ_{ekv}	hodnota pro výpočet tepelného odporu vrstvy.
17	R	tepelný odpor vrstvy
18	θ_s	teplota na vnitřním líci vrstvy
19	R_d	difuzní odpor vrstvy
20	p_d	částečný tlak vodní páry na vnitřním líci vrstvy
21	θ_{ae}	teplota vnějšího vzduchu
22	τ_c	celková doba trvání teplot vnějšího vzduchu
23	g_{dA}	hustota difuzního toku vodní páry, proudící konstrukcí od vnitřního povrchu k hranici A oblasti kondenzace
24	g_{dB}	hustota difuzního toku vodní páry, proudící konstrukcí od hranice B oblasti kondenzace k vnějšímu povrchu
25	M_d	dílčí množství zkondenzované (vypařené) vodní páry

Ostatní veličiny

θ_{ai}	výpočtová teplota vnitřního vzduchu
θ_e	výpočtová venkovní teplota podle ČSN 06 0210
φ_i	relativní vlhkost vnitřního vzduchu
φ_e	relativní vlhkost vnějšího vzduchu
R_i	odpor při přestupu tepla na vnitřní straně konstrukce
R_e	odpor při přestupu tepla na vnější straně konstrukce
p_{di}	částečný tlak vodní páry ve vnitřním prostředí
p_{de}	částečný tlak vodní páry ve vnějším prostředí
p''_{di}	částečný tlak syté vodní páry ve vnitřním prostředí
p''_{de}	částečný tlak syté vodní páry ve vnějším prostředí
e_1	součinitel typu budovy podle ČSN 73 0540-2
θ_i	výpočtová vnitřní teplota
R_T	odpor konstrukce při prostupu tepla
U	součinitel prostupu tepla konstrukce
m	měrná hmotnost konstrukce
R_d	difuzní odpor konstrukce
R_{dT}	odpor konstrukce při prostupu vodní páry
v	teplotní útlum konstrukce
ψ	fázové posunutí teplotních kmitů
θ_w	teplota rosného bodu
M_c	roční množství zkondenzované vodní páry v konstrukci
M_{ev}	roční množství vypařené vodní páry v konstrukci
R_{dA}	difuzní odpor od vnitřního povrchu konstrukce k hranici A oblasti kondenzace
R_{dB}	difuzní odpor od hranice B oblasti kondenzace k vnějšímu povrchu konstrukce
U_p	součinitel prostupu tepla zabudované konstrukce
R_N	normový tepelný odpor konstrukce
$\Delta\theta_{w1}$	bezpečnostní přírážka zohledňující způsob vytápění
$\Delta\theta_{w2}$	bezpečnostní přírážka zohledňující zohledňující tepelnou akumulaci konstrukce
θ_r	výsledná teplota v místnosti
λ_{kat}	součinitel tepelné vodivosti vybraný z katalogu materiálů
R_u	tepelný odpor nevytápěných prostorů
μ	faktor difuzního odporu

Přehled konstrukcí

Stavba: Diplomová práce

Místo: Česká Skalice

Zadavatel: VŠB

Zpracovatel:

Zakázka: Diplomová práce Novostavba autosalonu s autoservisem.STV

Archiv:

Projektant: Bc. Michal Roďan

Datum: 2019

E-mail:

Telefon:

36. Výplně otvorů z vytápěného prostoru do venkovního prostředí

ČSN 73 0540-2:2011: Výplň otvoru ve vnější stěně a strmé střeše, z vytápěného prostoru do venkovního prostředí, kromě dveří

$$UN,20 = 1,50 \quad U_{rec,20} = 1,20 \quad U_{pas,20,h} = 0,80 \quad U_{pas,20,d} = 0,60 \text{ W/(m}^2\text{.K)}$$

$$\theta_i = 20 \text{ }^{\circ}\text{C} \quad UN = 1,50 \quad U_{rec} = 1,20 \quad U_{pas,h} = 0,80 \quad U_{pas,d} = 0,60 \text{ W/(m}^2\text{.K)}$$

OK	Var	Typ	Uw W/(m ² .K)	X m	Y m	Af m ²	Uf W/(m ² .K)	Ff %	Ag m ²	Ug W/(m ² .K)	lg m	Ψg W/(m.K)
OJT1	V1	J	0,55	5,000	1,900	3,833	0,630	40,35	5,667	0,500	0,000	0,060
OJT5	V1	J	0,96	1,200	0,900	0,510	0,620	47,22	0,570	0,500	3,080	0,060
OJT7	V1	J	0,84	1,500	2,300	1,590	0,630	46,09	1,860	0,500	8,720	0,060
OJT8	V1	J	0,85	2,000	1,500	0,999	0,630	33,31	2,001	0,500	8,160	0,060
OJT9	V1	J	0,70	7,760	2,800	8,047	0,630	37,04	13,681	0,500	34,695	0,060
OJT10	V1	J	0,67	15,360	2,800	13,538	0,630	31,48	29,470	0,500	59,560	0,060
OJT11	V1	J	0,70	4,060	2,800	3,728	0,630	32,79	7,640	0,500	15,820	0,060
OJT12	V1	J	0,78	5,000	1,700	3,880	0,630	45,65	4,620	0,500	18,120	0,060

Legenda:

J	Jednoduchá okna, výpočet podle čl. 5.1.1 ČSN EN 10077-1:2006
Z	Zdvojená okna, výpočet podle čl. 5.1.3 ČSN EN 10077-1:2006
D	Dvojitá okna, výpočet na základě hodnot Uw1 a Uw2 jednoduchých oken podle čl. 5.1.2 ČSN EN 10077-1:2006
Uw	W/(m ² .K) Výsledný součinitel prostupu tepla podle ČSN EN ISO 10077-1
X,Y	m 1. a 2. stavební rozměr okna
Af	m ² Plocha rámu okna
Uf	W/(m ² .K) Součinitel prostupu tepla rámu okna
Ff	% Podíl rámu
Ag	m ² Plocha zasklení
Ug	W/(m ² .K) Součinitel prostupu tepla zasklením
lg	m Délka obvodu distančního rámečku
Ψg	W/(m.K) Lineární činitel prostupu tepla

Přehled konstrukcí

Stavba: Diplomová práce

Místo: Česká Skalice

Zadavatel: VŠB

Zpracovatel:

Zakázka: Diplomová práce Novostavba autosalonu s autoservisem.STV

Archiv:

Projektant: Bc. Michal Roďan

Datum: 2019

E-mail:

Telefon:

37.Výplně otvorů z vytápěného prostoru do venkovního prostředí

ČSN 73 0540-2:2011: Výplň otvoru ve vnější stěně a strmé střeše, z vytápěného prostoru do venkovního prostředí, kromě dveří

 $\theta_i = 20\text{ °C}$ UN,20 = 1,50 Urec,20 = 1,20 Upas,20,h = 0,80 Upas,20,d = 0,60 W/(m²·K)
 UN = 1,50 Urec = 1,20 Upas,h = 0,80 Upas,d = 0,60 W/(m²·K)

OK	Popis	Var	ZZ	U W/(m ² ·K)	X m	Y m	i _{LV}	g	FF %
OJT2	300/100	V1	0	0,900	3,00	1,00	0,100	0,67	25,0
OJT3	100/100	V1	0	0,900	1,00	1,00	0,100	0,67	29,4
OJT4	400/95	V1	0	0,900	4,00	0,95	0,100	0,67	22,2
OJT6	175/120	V1	0	0,900	1,75	1,20	1,000	0,67	18,7
OA2	100/200	V1	0	1,260	1,00	2,00	0,100	0,67	20,0

ČSN 73 0540-2:2011: Výplň otvoru ve vnější stěně a strmé střeše, z vytápěného prostoru do venkovního prostředí, kromě dveří

 $\theta_i = 18\text{ °C}$ UN,20 = 1,50 Urec,20 = 1,20 Upas,20,h = 0,80 Upas,20,d = 0,60 W/(m²·K)
 UN = 1,50 Urec = 1,20 Upas,h = 0,80 Upas,d = 0,60 W/(m²·K)

OK	Popis	Var	ZZ	U W/(m ² ·K)	X m	Y m	i _{LV}	g	FF %
OA1	250/1650	V1	0	1,400	2,50	16,50	0,100	0,67	9,2
OA3	100/200 SKLAD	V1	0	1,260	1,00	2,00	0,100	0,67	20,0

ČSN 73 0540-2:2011: Dveřní výplň otvoru z vytápěného prostoru do venkovního prostředí (včetně rámu)

 $\theta_i = 20\text{ °C}$ UN,20 = 1,70 Urec,20 = 1,20 Upas,20,h = 0,90 Upas,20,d = 0,00 W/(m²·K)
 UN = 1,70 Urec = 1,20 Upas,h = 0,90 Upas,d = 0,00 W/(m²·K)

OK	Popis	Var	ZZ	U W/(m ² ·K)	X m	Y m	i _{LV}	g	FF %
DO1	510/405	V1	0	1,600	5,10	4,05	0,870	0,67	0,0
DO2	410/405	V1	0	1,700	4,10	4,05	0,870	0,67	0,0
DO3	510/265	V1	0	1,700	5,10	2,65	0,870	0,67	0,0
DO4	106/201	V1	0	1,200	1,06	2,01	0,870	0,67	0,0
DO5	100/201	V1	0	1,200	1,00	2,01	0,870	0,67	0,0
DN1	88/201	V1	0	1,700	0,88	2,01	1,000	0,67	12,7
DN2	96/201	V1	0	1,700	0,96	2,01	1,000	0,67	20,8

3.Výplně otvorů z vytápěného do temperovaného prostoru

ČSN 73 0540-2:2011: Výplň otvoru vedoucí z vytápěného do temperovaného prostoru

 $\theta_i = 20\text{ °C}$ UN,20 = 3,50 Urec,20 = 2,30 Upas,20,h = 1,70 Upas,20,d = 0,00 W/(m²·K)
 UN = 3,50 Urec = 2,30 Upas,h = 1,70 Upas,d = 0,00 W/(m²·K)

OK	Popis	Var	ZZ	U W/(m ² ·K)	X m	Y m	i _{LV}	g	FF %
DN3	106/205	V1	0	2,000	1,06	2,05	0,000	0,67	0,0
DN4	80/202	V1	0	2,000	0,80	2,02	0,000	0,67	0,0

Novostavba autosalonu s autoservisem – řešení vytápění

PŘÍLOHA č.3

PRŮKAZ ENERGETICKÉ NÁROČNOSTI BUDOV
VYPOČÍTANÝ V PROGRAMU TV- Průkaz 2013 Protech

Student:

Bc. Michal Roďan

Vedoucí diplomové práce:

Ing. Marcela Černíková, PhD.

Ostrava 2019

PRŮKAZ ENERGETICKÉ NÁROČNOSTI BUDOVY

vydaný podle zákona č. 406/2000 Sb., o hospodaření energií, a vyhlášky č. 78/2013 Sb., o energetické náročnosti budov

Ulice, číslo: **Bezručova**

PSČ, místo: **552 03, Česká Skalice**

Typ budovy: **Polyfunkční**

Plocha obálky budovy: **1970,19 m²**

Objemový faktor tvaru A/V: **0,50 m²/m³**

Celková energeticky vztáhná plocha: **847,20 m²**

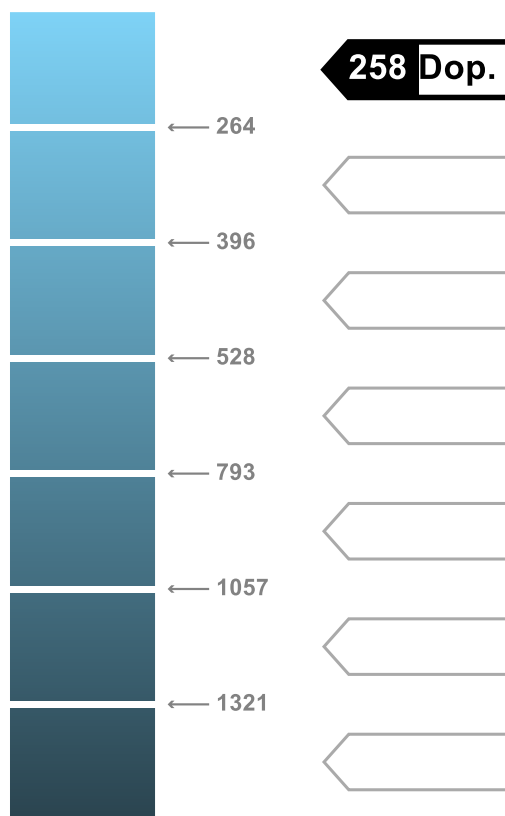
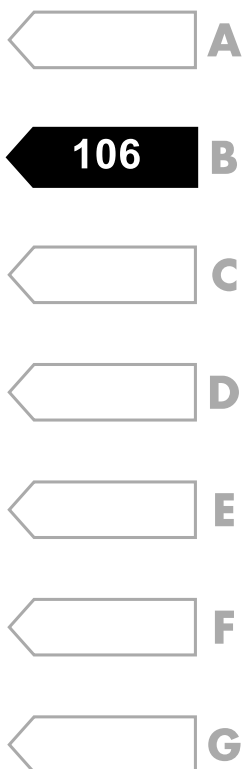
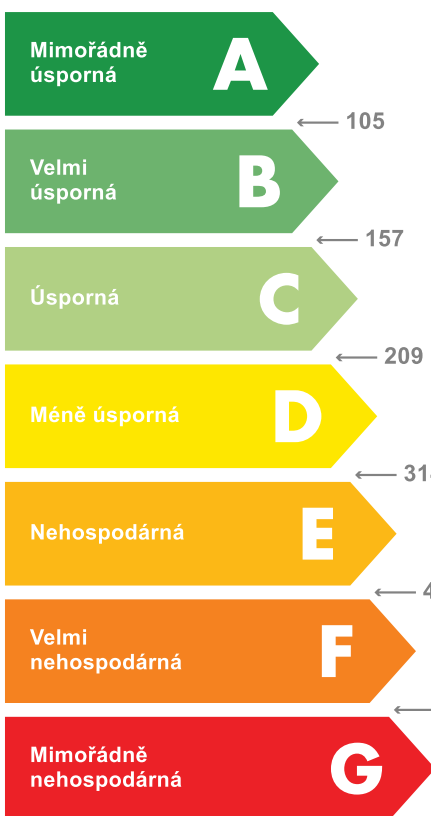


ENERGETICKÁ NÁROČNOST BUDOVY

Celková dodaná energie
(Energie na vstupu do budovy)

Neobnovitelná primární energie
(Vliv provozu budovy na životní prostředí)

Měrné hodnoty kWh/(m²·rok)



Hodnoty pro celou budovu
MWh/rok

89,6

218,9

DOPORUČENÁ OPATŘENÍ

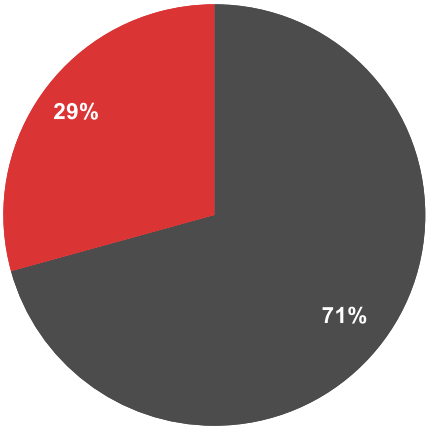
Opatření pro	Stanovena
Vnější stěny:	<input type="checkbox"/>
Okna a dveře:	<input type="checkbox"/>
Střechu:	<input type="checkbox"/>
Podlahu:	<input type="checkbox"/>
Vytápění:	<input type="checkbox"/>
Chlazení / klimatizaci:	<input type="checkbox"/>
Větrání:	<input type="checkbox"/>
Přípravu teplé vody:	<input type="checkbox"/>
Osvětlení:	<input type="checkbox"/>
Jiné:	<input checked="" type="checkbox"/>

Popis opatření je v protokolu průkazu a vyhodnocení jejich dopadu na energetickou náročnost je znázorněno šipkou

Doporučení

PODÍL ENERGOONOSITELŮ NA DODANÉ ENERGII

Hodnoty pro celou budovu
MWh/rok



Elektřina ze sítě - 63,4
Zemní plyn - 26,2

UKAZATELE ENERGETICKÉ NÁROČNOSTI BUDOVY

	Obálka budovy	Vytápění	Chlazení	Větrání	Úprava vlhkosti	Teplá voda	Osvětlení
	U_{em} W/(m ² ·K)	Dílčí dodané energie					
		Měrné hodnoty kWh(m ² ·rok)					
Mimořádně úsporná							
A				15			
B	0,32	29				3	54
C							
D							
E							
F							
G							
Mimořádně nevhodná							
Hodnoty pro celou budovu MWh/rok		24,2	4,9	12,6		2,2	45,7

Zpracovatel: Bc. Michal Rodan

Kontakt:

Osvědčení č.:

Vyhotoveno dne:

Podpis:

PROTOKOL PRŮKAZU**Účel zpracování průkazu**

- | | |
|--|--|
| <input checked="" type="checkbox"/> Nová budova | <input type="checkbox"/> Budova užívaná orgánem veřejné moci |
| <input type="checkbox"/> Prodej budovy nebo její části | <input type="checkbox"/> Pronájem budovy nebo její části |
| <input type="checkbox"/> Větší změna dokončené budovy | <input type="checkbox"/> Žádost o poskytnutí dotace |
| <input type="checkbox"/> Jiný účel zpracování : | |

Základní informace o hodnocené budově

Identifikační údaje budovy	
Adresa budovy (místo, ulice, popisné číslo, PSČ) :	Bezručova 552 03, Česká Skalice
Katastrální území :	Česká Skalice (621684)
Parcelní číslo :	1303/17, 1061/1
Datum uvedení do provozu (nebo předpokládané uvedení do provozu) :	
Vlastník nebo stavebník :	Fakulta stavební Vysoká škola báňská –Technická univerzita Ostrava
Adresa :	Ludvíka Podéště 1875/17 708 00 Ostrava-Poruba
IČ :	61989100
Telefon :	
email :	fast@vsb.cz

Typ budovy		
<input type="checkbox"/> Rodinný dům	<input type="checkbox"/> Bytový dům	<input type="checkbox"/> Budova pro ubytování a stravování
<input type="checkbox"/> Administrativní budova	<input type="checkbox"/> Budova pro zdravotnictví	<input type="checkbox"/> Budova pro vzdělávání
<input type="checkbox"/> Budova pro sport	<input checked="" type="checkbox"/> Budova pro obchodní účely	<input type="checkbox"/> Budova pro kulturu
<input checked="" type="checkbox"/> Jiné druhy budovy : AUTOSALON S AUTOSERVISEM		

Geometrické charakteristiky budovy		
Parametr	jednotky	hodnota
Objem budovy V (objem částí budovy s upravovaným vnitřním prostředím vymezený vnějšími povrchy konstrukcí obálky budovy)	[m ³]	3 948,4
Celková plocha obálky A (součet vnějších ploch konstrukcí ohraničujících objem budovy V)	[m ²]	1 970,2
Objemový faktor tvaru budovy A/V	[m ² /m ³]	0,499
Celková energeticky vztažná plocha A _e	[m ²]	847,2

Druhy energie (energonositelé) užívané v budově	
<input type="checkbox"/> Hnědé uhlí	<input type="checkbox"/> Černé uhlí
<input type="checkbox"/> Topný olej	<input type="checkbox"/> Propan - butan / LPG
<input type="checkbox"/> Kusové dřevo, dřevní štěpka	<input type="checkbox"/> Dřevěné peletky
<input checked="" type="checkbox"/> Zemní plyn	<input checked="" type="checkbox"/> Elektřina
<input type="checkbox"/> Jiná paliva nebo jiný typ zásobování :	
<input type="checkbox"/> Soustava zásobování tepelnou energií (dálkové teplo):	
<u>podíl OZE:</u> <input type="checkbox"/> do 50% včetně, <input type="checkbox"/> nad 50% do 80%, <input type="checkbox"/> nad 80%	
<input type="checkbox"/> Energie okolního prostředí :	
<u>účel:</u> <input type="checkbox"/> na vytápění, <input type="checkbox"/> pro přípravu teplé vody, <input type="checkbox"/> na výrobu elektrické energie	
Druhy energie dodávané mimo budovu	
<input type="checkbox"/> Elektřina	<input type="checkbox"/> Teplo
<input checked="" type="checkbox"/> Žádné	

Informace o stavebních prvcích a konstrukcích a technických systémech**A) stavební prvky a konstrukce**

a.1) požadavky na součinitel prostupu tepla							
Konstrukce obálky budovy	Plocha A_j	Součinitel prostupu tepla			Splněno	Činitel teplotní redukce b_j	Měrná ztráta prostupem tepla $H_{T,j}$
		Vypočtená hodnota U_j	$e1.U_{N,20}$	Referenční hodnota $U_{N,20}/U_{rec,20}$			
	[m ²]	[W/(m ² ·K)]	[W/(m ² ·K)]	[W/(m ² ·K)]	(ano/ne)	[-]	[W/K]
SO1 Kingspan AWP QuadCore 150mm	314,1	0,14	0,30	0,30 / 0,20	-	1,00	44,5
OJT10 1536/280 prosklená část S-Z	43,0	0,67	1,50	1,50 / 1,20	-	1,00	29,0
OJT8 200/150	3,0	0,85	1,50	1,50 / 1,20	-	1,00	2,5
OJT8 200/150	6,0	0,85	1,50	1,50 / 1,20	-	1,00	5,1
OJT9 777/280 prosklená část J-Z	21,7	0,70	1,50	1,50 / 1,20	-	1,00	15,3
SO6 Kingspan AWP QuadCore 150mm + SDK PŘEDST	59,9	0,13	0,30	0,30 / 0,20	-	1,00	7,8
OJT1 500/190	9,5	0,55	1,50	1,50 / 1,20	-	1,00	5,2
OJT12 500/170	8,5	0,78	1,50	1,50 / 1,20	-	1,00	6,7
OJT7 150/230	3,4	0,84	1,50	1,50 / 1,20	-	1,00	2,9
OJT11 406/280 prosklená část S-V	11,4	0,70	1,50	1,50 / 1,20	-	1,00	7,9
OJT5 120/88	1,1	0,96	1,50	1,50 / 1,20	-	1,00	1,0
SO5 Kingspan AWP QuadCore 150mm + ytong kl.1	0,8	0,13	0,30	0,30 / 0,20	-	1,00	0,1
SO7 Kingspan AWP QuadCore+vz. mez. +ytong	0,8	0,13	0,30	0,30 / 0,20	-	1,00	0,1
SCH1 Střecha+ podhled	119,8	0,13	0,24	0,24 / 0,16	-	1,00	16,1
OA2 100/200	4,0	1,26	1,50	1,50 / 1,20	-	1,00	5,0
SCH3 Střecha RW QuadCore 160mm	342,4	0,14	0,24	0,24 / 0,16	-	1,00	47,7
PDL2 Podlaha výstavní plochy	119,5	0,37	0,45	0,45 / 0,30	-	0,57	25,3
PDL3 podlaha administrativa	94,1	0,29	0,45	0,45 / 0,30	-	0,52	14,0
OJT4 400/95	11,4	0,90	1,50	1,50 / 1,20	-	1,00	10,3
DO2 410/405	33,2	1,70	1,70	1,70 / 1,20	-	1,00	56,5
DO1 510/405	20,7	1,60	1,70	1,70 / 1,20	-	1,00	33,0
SO2 Kingspan KS1000 FH minerální vata 150mm	126,5	0,30	0,30	0,30 / 0,20	-	1,00	37,8
DO3 510/265	13,5	1,70	1,70	1,70 / 1,20	-	1,00	23,0
DO4 106/201	4,3	1,20	1,70	1,70 / 1,20	-	1,00	5,1
OJT2 300/100	6,0	0,90	1,50	1,50 / 1,20	-	1,00	5,4
OJT3 100/100	1,0	0,90	1,50	1,50 / 1,20	-	1,00	0,9
SO4 Kingspan KS1000 FH min. vata 150mm temp.	9,2	0,30	1,09	0,75 / 0,50	-	1,00	2,7

a.1) požadavky na součinitel prostupu tepla							
Konstrukce obálky budovy	Plocha	Součinitel prostupu tepla			Splněno	Činitel teplotní redukce	Měrná ztráta prostupem tepla
	A_j	Vypočtená hodnota		Referenční hodnota			
	[m ²]	U_j	$e1 \cdot U_{N,20}$	$U_{N,20}/U_{rec,20}$		b_j	$H_{T,j}$
		[W/(m ² ·K)]	[W/(m ² ·K)]	[W/(m ² ·K)]	(ano/ne)	[-]	[W/K]
SO3 HELUZ AKU 30+Kingspan KS1000 FH min. vat	23,9	0,25	12,00	0,75 / 0,50	-	1,00	5,9
SCH2 Střecha sklad autoservis	107,3	0,27	0,75	0,75 / 0,50	-	1,00	29,0
OA3 100/200 SKLAD	4,0	1,26	1,50	1,50 / 1,20	-	1,00	5,0
OA1 250/1650	41,3	1,40	1,50	1,50 / 1,20	-	1,00	57,7
PDL1 Podlaha servis	288,1	0,39	0,45	0,45 / 0,30	-	0,43	48,7
PDL4 Podlaha mytí aut	71,9	0,39	0,45	0,45 / 0,30	-	0,54	15,4
PDL5 Podlaha sklad WC a Tech. místnost	34,6	0,34	0,45	0,45 / 0,30	-	0,62	7,2
PDL6 podlaha sklad olejů	10,3	0,38	13,60	0,85 / 0,60	-	0,60	2,3
Tepelné vazby mezi konstrukcemi	1 970,2	0,020		-	-	1,00	39,4
Celkem	1 970,2						621,8

Poznámka

Hodnocení splnění požadavku ve sloupci Splněno je vyžadováno jen u větší změny dokončené budovy a při jiné, než větší změně dokončené budovy v případě plnění požadavku na energetickou náročnost budovy podle § 6 odst. 2 písm. c).

a.2) požadavky na průměrný součinitel prostupu tepla			
Zóna	Převažující návrhová vnitřní teplota	Objem zóny	Referenční hodnota průměrného součinitele prostupu tepla zóny
	$\Theta_{im,j}$	V_j	$U_{em,R,j}$
	[°C]	[m ³]	[W/(m ² ·K)]
Zóna 1 - Autosalon	20,0	1 601,6	0,32
Zóna 2 - Autoservis	17,7	2 346,8	0,39

Budova	Průměrný součinitel prostupu tepla budovy		
	Vypočtená hodnota	Referenční hodnota	Splněno
	U_{em} ($U_{em} = H_T/A$)	$U_{em,R}$ ($U_{em,R} = \Sigma(V_i \cdot U_{em,R,i})/V$)	
	[W/(m ² ·K)]	[W/(m ² ·K)]	(ano/ne)
	0,316	0,358	ANO

Poznámka

Hodnocení splnění požadavku je vyžadováno u nové budovy, budovy s téměř nulovou spotřebou energie a u větší změny dokončené budovy v případě plnění požadavku na energetickou náročnost budovy podle § 6 odst. 2 písm. a) a písm. b).

B) technické systémy

b.1.a) vytápění							
Hodnocená budova / zóna	Typ zdroje	Energono- sitel	Pokrytí díleč potřeby energie na vytá- pění	Jmeno- vitý tepelný výkon	Účinnost výroby energie zdrojem tepla $\eta_{H,gen}$ nebo COP _{H,gen}	Účinnost distribu- ce energie na vytápění $\eta_{H,dis}$	Účinnost sdílení energie na vytápění $\eta_{H,em}$
	[-]	[-]	[%]	[kW]	[%]/[-]	[%]	[%]
Referenční budova	x	x	x	x	80,0	85,0	80,0
Autosalon	JUNKERS ZSBR 16-3 E	Zemní plyn	100,0	15,9	93,0	85,0	80,0
Autoservis	JUNKERS ZWBR 30-3 E	Zemní plyn	100,0	30,6	92,0	85,0	80,0

b.1.b) požadavky na účinnost technického systému k vytápění				
Hodnocená budova / zóna	Typ zdroje	Účinnost výroby energie zdrojem tepla $\eta_{H,gen}$ nebo COP _{H,gen}	Účinnost výroby energie referenčního zdroje tepla $\eta_{H,gen,rq}$ nebo COP _{H,gen}	Požadavek splněn
	[-]	[%]/[-]	[%]/[-]	[ano/ne]
Autosalon	JUNKERS ZSBR 16-3 E	93,0	80,0	ANO
Autoservis	JUNKERS ZWBR 30-3 E	92,0	80,0	ANO

Poznámka

Hodnocení splnění požadavku ve sloupci Splněno je vyžadováno jen u větší změny dokončené budovy a při jiné, než větší změně dokončené budovy v případě plnění požadavku na energetickou náročnost budovy podle § 6 odst. 2 písm. c).

b.2.a) chlazení							
Hodnocená budova / zóna	Typ systému chlazení	Energono- sitel	Pokrytí díleč potřeby energie na chlazení	Jmenovitý chladičí výkon	Chladičí faktor zdroje chlada EER _{C,gen}	Účinnost distribu- ce energie na chlazení $\eta_{C,dis}$	Účinnost sdílení energie na chlazení $\eta_{C,em}$
	[-]	[-]	[%]	[kW]	[-]	[%]	[%]
Referenční budova	x	x	x	x	2,7	85	85
Autosalon	MultiSplit 3MXM68N	Elektřina ze sítě	100,0	6,8	2,90	91,0	91,0

b.2.b) požadavky na účinnost technického systému k chlazení				
Hodnocená budova / zóna	Typ systému chlazení	Chladicí faktor zdroje chladu $EER_{C,gen}$	Chladicí faktor referenčního zdroje chladu $EER_{C,gen}$	Požadavek splněn
	[-]	[-]	[-]	[ano/ne]
Autosalon	MultiSplit 3MXM68N	2,9	2,7	ANO

Poznámka

Hodnocení splnění požadavku ve sloupci Splněno je vyžadováno jen u větší změny dokončené budovy a při jiné, než větší změně dokončené budovy v případě plnění požadavku na energetickou náročnost budovy podle § 6 odst. 2 písm. c).

b.5.a) příprava teplé vody (TV)								
Hodnocená budova / zóna	Systém přípravy TV v budově	Energono- sitel	Pokrytí dílčí potřeby energie na přípravu teplé vody	Jmenovitý příkon pro ohřev TV	Objem zásobníku TV	Účinnost zdroje tepla pro přípravu teplé vody $\eta_{W,gen}$ nebo $COP_{W,gen}$	Měrná tepelná ztráta zásobníku teplé vody $Q_{W,st}$	Měrná tepelná ztráta rozvodů teplé vody $Q_{W,dis}$
	[-]	[-]	[%]	[kW]	[litry]	[%]/[-]	[Wh/(l·den)]	[Wh/(m·den)]
Referenční budova	x	x	x	x	x	85	7	150
Autosalon	lokální	Zemní plyn	66,7	5,0	160	93,0	7,9	22,9
Autoservis	lokální	Zemní plyn	33,3	0,0	0	92,0	0,0	150,0

b.5.b) požadavky na účinnost technického systému k přípravě teplé vody				
Hodnocená budova / zóna	Typ systému k přípravě teplé vody	Účinnost zdroje tepla pro přípravu teplé vody $\eta_{W,gen}$ nebo $COP_{W,gen}$	Účinnost referenčního zdroje tepla pro přípravu teplé vody $\eta_{W,gen,rq}$ nebo $COP_{W,gen}$	Požadavek splněn
	[-]	[%]/[-]	[%]/[-]	[ano/ne]
Autosalon	lokální	93,0	85,0	ANO
Autoservis	lokální	92,0	85,0	ANO

Poznámka

Hodnocení splnění požadavku ve sloupci Splněno je vyžadováno jen u větší změny dokončené budovy a při jiné, než větší změně dokončené budovy v případě plnění požadavku na energetickou náročnost budovy podle § 6 odst. 2 písm. c).

b.6) osvětlení				
Hodnocená budova / zóna	Typ osvětlovací soustavy	Pokrytí dílčí potřeby energie na osvětlení	Celkový elektrický příkon osvětlení budovy	Průměrný měrný příkon pro osvětlení vztažený k osvětlenosti zóny $P_{L,lx}$
	[-]	[%]	[kW]	[W/(m ² ·lx)]
Referenční budova	x	x	x	0,09

b.6) osvětlení				
Hodnocená budova / zóna	Typ osvětlovací soustavy	Pokrytí dílčí potřeby energie na osvětlení	Celkový elektrický příkon osvětlení budovy	Průměrný měrný příkon pro osvětlení vztažený k osvětlenosti zóny $P_{L,lx}$
	[-]	[%]	[kW]	[W/(m ² ·lx)]
Autosalon	Autosalon	100,0	4,058	0,04
Autoservis	Autoservis	100,0	6,112	0,04
Budova celkem			10,170	

Energetická náročnost hodnocené budovy**a) seznam uvažovaných zón a dílčí dodané energie v budově**

Hodnocená budova zóna	Vytápění EP _H	Chlazení EP _C	Nucené větrání EP _F		Příprava teplé vody EP _W	Osvětlení EP _L	Výroba z OZE nebo kombinované výroby elektřiny a tepla	
			NV1	NV2			OZE I	OZE E
Zóna 1	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Zóna 2	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Nucené větrání : NV1 - bez úpravy vlhčením

NV2 - s úpravou vlhčením

Výroba z OZE : OZE I - pro budovu

OZE E - i dodávku mimo budovu

b) dílčí dodané energie

	Budova	Potřeba energie	Vypočtená spotřeba energie	Pomocná energie	Dílčí dodaná energie	Měrná dílčí dodaná ener. na celkovou energeticky vztahnou plochu AE
		[kWh/rok]	[kWh/rok]	[kWh/rok]	[kWh/rok]	[kWh/(m ² ·rok)]
Vytápění	Referenční	22 465	41 297	373	41 670	49,2
	Hodnocená	15 082	24 077	148	24 224	28,6
Chlazení	Referenční	0	0	0	0	0,0
	Hodnocená	11 709	4 876	0	4 876	5,8
Větrání	Referenční			55 052	55 052	65,0
	Hodnocená			12 610	12 610	14,9
Úprava vzduchu	Referenční			0	0	0,0
	Hodnocená			0	0	0,0
Příprava TV	Referenční	1 209	2 894	0	2 894	3,4
	Hodnocená	1 209	2 167	0	2 167	2,6
Osvětlení	Referenční	77 573	77 573	0	77 573	91,6
	Hodnocená	45 720	45 720	0	45 720	54,0

c) výroba energie umístěná v budově, na budově nebo na pomocných objektech

Typ výroby	Využitelnost vyrobené energie	Vyrobená energie	Faktor celkové primární energie	Faktor neobnovitelné primární energie	Celková primární energie	Neobnovitelná primární energie
jednotky		[kWh/rok]	[-]	[-]	[kWh/rok]	[kWh/rok]
Kogenerační jednotka EP _{CHP} - teplo	Budova					
	Dodávka mimo budovu					
Kogenerační jednotka EP _{CHP} - elektřina	Budova					
	Dodávka mimo budovu					
Fotovoltaické panely EP _{PV} - elektřina	Budova					
	Dodávka mimo budovu					
Solární termické systémy Q _{H,sc,sys} - teplo	Budova					
	Dodávka mimo budovu					
Jiné	Budova					
	Dodávka mimo budovu					

d) rozdělení dílčích dodaných energií, celkové primární energie a neobnovitelné primární energie podle energonositelů

Energonositel	Dílčí vypočtená spotřeba energie/ Pomocná energie	Faktor celkové primární energie	Faktor neobnovitelné primární energie	Celková primární energie	Neobnovitelná primární energie
	[kWh/rok]	[-]	[-]	[kWh/rok]	[kWh/rok]
Zemní plyn	26 244	1,1	1,1	28 868	28 868
Elektřina ze sítě	63 353	3,2	3,0	202 731	190 060
Energie okolí	0	1,0	0,0	0	0
Celkem	89 598	x	x	231 600	218 929

e) požadavek na celkovou dodanou energii

(6)	Referenční budova	[kWh/rok]	177 189,5	Splněno (ano/ne)	ANO
(7)	Hodnocená budova		89 597,5		
(8)	Referenční budova	[kWh/(m ² ·rok)]	209,1		
(9)	Hodnocená budova		105,8		

f) požadavek na neobnovitelnou primární energii - Budova s téměř nulovou spotřebou energie

(10)	Referenční budova	[kWh/rok]	402 844,9	Splněno (ano/ne)	ANO
(11)	Hodnocená budova		218 928,9		
(12)	Referenční budova	[kWh/(m ² ·rok)]	475,5		
(13)	Hodnocená budova		258,4		

g) primární energie hodnocené budovy

(14)	Celková primární energie	[kWh/rok]	231 599,6
(15)	Obnovitelná primární energie	[kWh/rok]	12 670,7
(16)	Využití obnovitelných zdrojů energie z hlediska primární energie	[%]	5,5

**Analýza technické, ekonomické a ekologické proveditelnosti alternativních systémů
dodávek energie u nových budov a u větší změny dokončených budov**

Posouzení proveditelnosti				
Alternativní systémy	Místní systémy dodávky energie využívající energii z OZE	Kombinovaná výroba elektřiny a tepla	Soustava zásobování tepelnou energií	Tepelné čerpadlo
Technická proveditelnost	Ano	Ne	Ne	Ano / Ne
Ekonomická proveditelnost	Ne	Ano / Ne	Ne	Ano / Ne
Ekologická proveditelnost	Ano	Ano / Ne	Ano	Ano / Ne
Doporučení k realizaci a zdůvodnění	Instalace fotovoltaických panelů není ekonomicky zdůvodnitelné.			
Datum vypracování analýzy				
Zpracovatel analýzy	Bc. Michal Roďan			
Energetický posudek	povinnost vypracovat energetický posudek		Ne	
	energetický posudek je součástí analýzy		Ne	
	datum vypracování energetického posudku			
	zpracovatel energetického posudku			

**Stanovení doporučených opatření
pro snížení energetické náročnosti budovy**

Popis opatření			
	Předpokládaná dodaná energie	Předpokládaná úspora celkové dodané energie	Předpokládaná úspora celkové neobnovitelné primární energie
	[MWh/rok]	[kWh/rok]	[kWh/rok]
<u>Stavební prvky a konstrukce budovy:</u>			
	-	0	0
	-	0	0
	-	0	0
	-	0	0
	-	0	0
	-	0	0
<u>Technické systémy budovy:</u>			
vytápění			
	0,0	0	0
chlazení			
	0,0	0	0
větrání			
	0,0	0	0
úprava vlhkosti vzduchu			
	0,0	0	0
příprava teplé vody			
	0,0	0	0
osvětlení			
	0,0	0	0
<u>Obsluha a provoz systémů budovy:</u>			
	-	0	0
<u>Ostatní</u>			
fotovoltaika pro budovu, 23,50 kWp	-	22325	0
	-	0	0
	-	0	0
	-	0	0
<u>Celkem</u>	0	22325	0

Posouzení vhodnosti doporučených opatření				
Opatření	Stavební prvky a konstrukce budovy	Technické systémy budovy	Obsluha a provoz systémů budovy	Ostatní
Technická vhodnost	Ne	Ne	Ne	Ano
Funkční vhodnost	Ano / Ne	Ano / Ne	Ano / Ne	Ano
Ekonomická vhodnost	Ano / Ne	Ano / Ne	Ano / Ne	Ne
Doporučení k realizaci a zdůvodnění	Opatření instalace fotovoltaických panelů není ekonomicky zdůvodnitelné.			
Datum vypracování doporučených opatření				
Zpracovatel navržených doporučených opatření	Bc. Michal Roďan			
Energetický posudek	energetický posudek je součástí posouzení navržených doporučených opatření		Ne	
	datum vypracování energetického posudku			
	zpracovatel energetického posudku			

Závěrečné hodnocení energetického specialisty

Nová budova nebo budova s téměř nulovou spotřebou energie	
Splňuje požadavek podle §6 odst.1	ANO
Třída energetické náročnosti budovy pro celkovou dodanou energii	B
Větší změna dokončené budovy nebo jiná změna dokončené budovy	
Splňuje požadavek podle §6 odst.2 písm. a)	
Splňuje požadavek podle §6 odst.2 písm. b)	
Splňuje požadavek podle §6 odst.2 písm. c)	
Plnění požadavků na energetickou náročnost budovy se nevyžaduje	
Třída energetické náročnosti budovy pro celkovou dodanou energii	
Budova užívaná orgánem veřejné moci	
Třída energetické náročnosti budovy pro celkovou dodanou energii	
Prodej nebo pronájem budovy nebo její části	
Třída energetické náročnosti budovy pro celkovou dodanou energii	
Jiný účel zpracování průkazu	
Třída energetické náročnosti budovy pro celkovou dodanou energii	

Identifikační údaje energetického specialisty, který zpracoval průkaz

Jméno a příjmení	Bc. Michal Roďan
Číslo oprávnění MPO	
Podpis energetického specialisty	

Evidenční číslo ENEX

Evidenční číslo ENEX	
----------------------	--

Datum vypracování průkazu

Datum vypracování průkazu	
---------------------------	--

Zdroj informací

Zdroj informací	http://www.mpo-efekt.cz/cz/ekis/i-ekis
-----------------	---

Název	Popis zón
Text	<p>ZÓNA 1 - AUTOSALÓN</p> <ul style="list-style-type: none">- vytápěná zóna na 20°C- chlazená zóna- nucené větrání (2800 m3/hod)- požadavek na intenzitu osvětlení 500 lx, zdroje LED- zdroj: nástěnný plynová kondenzační kotel JUNKERS ZSBR 16-3 E <p>ZÓNA 2 - AUTOSERVIS</p> <ul style="list-style-type: none">- převládající teplota 17,7°C- nucené větrání (3750 m3/hod)- požadavek na intenzitu osvětlení 300 lx, zdroje LED- zdroj: nástěnný plynová kondenzační kotel JUNKERS ZWBR 30-3 E

VŠB – TECHNICKÁ UNIVERZITA OSTRAVA FAKULTA STAVEBNÍ
KATEDRA PROSTŘEDÍ STAVEB A TZB

Novostavba autosalonu s autoservisem – řešení vytápění

PŘÍLOHA č.4

VÝPOČET TEPELNÝCH ZTRÁT OBJEKTU

VÝPOČTOVÝM PROGRAMEM TV Protech

Student:

Bc. Michal Roďan

Vedoucí diplomové práce:

Ing. Marcela Černíková, PhD.

Ostrava 2019

Výpočet místností - varianta 1

Stavba: Diplomová práce

Místo: Česká Skalice

Zadavatel: VŠB

Zpracovatel:

Zakázka: Diplomová práce Novostavba autosalonu s autoservisem.STV

Archiv:

Projektant: Bc. Michal Roďan

Datum: 2019

E-mail:

Telefon:

101 Autosalon
 $t_i = 20\text{ °C}$ $t_e = -15\text{ °C}$ $\Delta B = 0$ kód : 19111

OK	ZZ	x m	y m	U_i, Ψ_{eq}	Δt K	b	PO	A m ²	AO m ²	AR m ²	H W·K ⁻¹	t_{si} °C
PDL2	Z	119,48	1,00	0,212	15	0,42	0	119,5	0,0	119,5	15,5	19,5
SO1	Z	7,88	6,91	0,142	35	1,00	1	54,5	21,7	32,7	4,6	19,4
OJT9	Z	7,76	2,80	0,702	35	1,00	1	21,7	21,7	21,7	17,5	16,9
SO6	Z	5,84	3,50	0,130	35	1,00	1	20,5	9,5	11,0	1,4	19,4
OJT1	Z	5,00	1,90	0,552	35	1,00	1	9,5	9,5	9,5	6,0	17,6
SO1	Z	100,29	1,00	0,142	35	1,00	1	100,3	43,0	57,3	8,1	19,4
OJT10	Z	15,36	2,80	0,675	35	1,00	1	43,0	43,0	43,0	33,4	17,0
SO6	Z	6,83	3,50	0,130	35	1,00	1	23,9	11,4	12,6	1,6	19,4
OJT11	Z	4,06	2,80	0,699	35	1,00	1	11,4	11,4	11,4	9,1	16,9
SO6	Z	0,35	6,53	0,130	35	1,00	0	2,3	0,0	2,3	0,3	19,4
SCH3	Z	7,88	11,14	0,139	35	1,00	2	87,8	4,0	83,8	11,7	19,4
OA2	0	1,00	2,00	1,260	35	1,00	2	4,0	4,0	4,0	5,8	14,5
PDL3	Z	5,84	5,53	0,149	15	0,42	0	32,3	0,0	32,3	3,0	19,6
SN4	Z	5,41	3,50	0,331	2	0,06	2	18,9	3,9	15,0	0,3	19,9
OJT6	0	1,75	1,20	0,900	2	0,06	1	2,1	2,1	2,1	0,1	19,8
DN1	0	0,88	2,01	1,700	2	0,06	1	1,8	1,8	1,8	0,2	19,6

Výměna vzduchu

 Hygienický požadavek V_{np} 89,6 m³·h⁻¹

 Infiltrace pláštěm V_{n50} 134,4 m³·h⁻¹
Součinitel tepelné ztráty

 Prostupem H_{Tm} 118,7 W·K⁻¹

 Výměnou vzduchu H_{Vm} 75,4 W·K⁻¹
Tepelná ztráta

 Prostupem Φ_{Tm} 4 156 W

 Výměnou vzduchu Φ_{Vm} 2 640 W

 Zátopová Φ_{RHm} 575 W

Celkem Φ_{HLM} 7 371 W

 Tepelný zisk Q_z 0 W

102 PŘEDSÍŇ WC

 $t_i = 20\text{ °C}$ $t_e = -15\text{ °C}$ $\Delta B = 0$ kód : 11111

OK	ZZ	x m	y m	U_i, Ψ_{eq}	Δt K	b	PO	A m ²	AO m ²	AR m ²	H W·K ⁻¹	t_{si} °C
PDL3	Z	1,95	2,10	0,149	15	0,42	0	4,1	0,0	4,1	0,4	19,6

Výměna vzduchu

 Hygienický požadavek V_{np} 1,0 m³·h⁻¹

 Infiltrace pláštěm V_{n50} 0,0 m³·h⁻¹

Součinitel tepelné ztráty

 Prostupem H_{Tm} 0,4 W·K⁻¹

 Výměnou vzduchu H_{Vm} 0,0 W·K⁻¹

Tepelná ztráta

 Prostupem Φ_{Tm} 13 W

 Výměnou vzduchu Φ_{Vm} 0 W

 Zátopová Φ_{RHm} 15 W

Celkem Φ_{HLM} 28 W

 Tepelný zisk Q_z 0 W

103 WC

 $t_i = 20\text{ °C}$ $t_e = -15\text{ °C}$ $\Delta B = 0$ kód : 11111

OK	ZZ	x m	y m	U_i, Ψ_{eq}	Δt K	b	PO	A m ²	AO m ²	AR m ²	H W·K ⁻¹	t_{si} °C
SO6	Z	1,05	3,50	0,130	35	1,00	0	3,7	0,0	3,7	0,5	19,4
PDL3	Z	2,17	1,05	0,149	15	0,42	0	2,3	0,0	2,3	0,2	19,6

Výměna vzduchu

 Hygienický požadavek V_{np} 0,5 m³·h⁻¹

 Infiltrace pláštěm V_{n50} 0,0 m³·h⁻¹

Součinitel tepelné ztráty

 Prostupem H_{Tm} 0,7 W·K⁻¹

 Výměnou vzduchu H_{Vm} 0,0 W·K⁻¹

Tepelná ztráta

 Prostupem Φ_{Tm} 24 W

 Výměnou vzduchu Φ_{Vm} 0 W

 Zátopová Φ_{RHm} 7 W

Celkem Φ_{HLM} 31 W

 Tepelný zisk Q_z 0 W

104 WC

 $t_i = 20\text{ °C}$ $t_e = -15\text{ °C}$ $\Delta B = 0$ kód : 11111

OK	ZZ	x m	y m	U_i, Ψ_{eq}	Δt K	b	PO	A m ²	AO m ²	AR m ²	H W·K ⁻¹	t_{si} °C
SO6	Z	1,05	3,50	0,130	35	1,00	0	3,7	0,0	3,7	0,5	19,4
PDL3	Z	2,17	1,05	0,149	15	0,42	0	2,3	0,0	2,3	0,2	19,6

Výměna vzduchu

 Hygienický požadavek V_{np} 0,5 m³·h⁻¹

 Infiltrace pláštěm V_{n50} 0,0 m³·h⁻¹

Součinitel tepelné ztráty

 Prostupem H_{Tm} 0,7 W·K⁻¹

 Výměnou vzduchu H_{Vm} 0,0 W·K⁻¹

Tepelná ztráta

 Prostupem Φ_{Tm} 24 W

 Výměnou vzduchu Φ_{Vm} 0 W

 Zátopová Φ_{RHm} 7 W

Celkem Φ_{HLM} 31 W

 Tepelný zisk Q_z 0 W

105 chodba

 $t_i = 20\text{ °C}$ $t_e = -15\text{ °C}$ $\Delta B = 0$ kód : 11111

OK	ZZ	x m	y m	U_i, Ψ_{eq}	Δt K	b	PO	A m ²	AO m ²	AR m ²	H W·K ⁻¹	t_{si} °C
PDL3	Z	1,50	4,74	0,149	15	0,42	0	7,1	0,0	7,1	0,6	19,6
SN4	Z	1,50	3,50	0,331	2	0,06	1	5,3	1,9	3,3	0,1	19,9
DN2	0	0,96	2,01	1,700	2	0,06	1	1,9	1,9	1,9	0,2	19,6

Výměna vzduchu

 Hygienický požadavek V_{np} 1,8 m³·h⁻¹

 Infiltrace pláštěm V_{n50} 0,0 m³·h⁻¹

Součinitel tepelné ztráty

 Prostupem H_{Tm} 0,9 W·K⁻¹

 Výměnou vzduchu H_{Vm} 1,2 W·K⁻¹

Tepelná ztráta

 Prostupem Φ_{Tm} 31 W

 Výměnou vzduchu Φ_{Vm} 42 W

 Zátopová Φ_{RHm} 26 W

Celkem Φ_{HLM} 99 W

 Tepelný zisk Q_z 0 W

106 PŘEDSÍŇ WC muži

 $t_i = 20\text{ °C}$ $t_e = -15\text{ °C}$ $\Delta B = 0$ kód : 11111

OK	ZZ	x m	y m	U_i, Ψ_{eq}	Δt K	b	PO	A m ²	AO m ²	AR m ²	H W·K ⁻¹	t_{si} °C
PDL3	Z	1,80	2,02	0,149	15	0,42	0	3,6	0,0	3,6	0,3	19,6
SO6	Z	2,02	3,50	0,130	35	1,00	1	7,1	1,1	6,0	0,8	19,4
OJT5	Z	1,20	0,90	0,961	35	1,00	1	1,1	1,1	1,1	1,2	15,8

Výměna vzduchu

 Hygienický požadavek V_{np} 0,9 m³·h⁻¹

 Infiltrace pláštěm V_{n50} 0,9 m³·h⁻¹

Součinitel tepelné ztráty

 Prostupem H_{Tm} 2,3 W·K⁻¹

 Výměnou vzduchu H_{Vm} 0,3 W·K⁻¹

Tepelná ztráta

 Prostupem Φ_{Tm} 81 W

 Výměnou vzduchu Φ_{Vm} 11 W

 Zátopová Φ_{RHm} 13 W

Celkem Φ_{HLM} 105 W

 Tepelný zisk Q_z 0 W

107 107-108 WC muži
 $t_i = 20\text{ °C}$ $t_e = -15\text{ °C}$ $\Delta B = 0$ kód : 11111

OK	ZZ	x m	y m	U_i, Ψ_{eq}	Δt K	b	PO	A m ²	AO m ²	AR m ²	H W·K ⁻¹	t_{si} °C
PDL3	Z	2,32	2,02	0,149	15	0,42	0	4,7	0,0	4,7	0,4	19,6
SO6	Z	2,02	3,50	0,130	35	1,00	1	7,1	1,1	6,0	0,8	19,4
OJT5	Z	1,20	0,90	0,961	35	1,00	1	1,1	1,1	1,1	1,2	15,8

Výměna vzduchu

 Hygienický požadavek V_{np} 1,0 m³·h⁻¹

 Infiltrace pláštěm V_{n50} 1,0 m³·h⁻¹
Součinitel tepelné ztráty

 Prostupem H_{Tm} 2,4 W·K⁻¹

 Výměnou vzduchu H_{Vm} 0,4 W·K⁻¹
Tepelná ztráta

 Prostupem Φ_{Tm} 84 W

 Výměnou vzduchu Φ_{Vm} 12 W

 Zátopová Φ_{RHm} 15 W

Celkem Φ_{HLM} 112 W

 Tepelný zisk Q_z 0 W

109 109-112 SCHODIŠŤOVÝ
 $t_i = 20\text{ °C}$ $t_e = -15\text{ °C}$ $\Delta B = 0$ kód : 11111

OK	ZZ	x m	y m	U_i, Ψ_{eq}	Δt K	b	PO	A m ²	AO m ²	AR m ²	H W·K ⁻¹	t_{si} °C
PDL3	Z	4,12	2,77	0,149	15	0,42	0	11,4	0,0	11,4	1,0	19,6
SO1	Z	7,17	2,77	0,142	35	1,00	1	19,8	3,4	16,4	2,3	19,4
OJT7	Z	1,50	2,30	0,844	35	1,00	1	3,4	3,4	3,4	3,3	16,3
SCH1	Z	4,12	2,77	0,134	35	1,00	0	11,4	0,0	11,4	1,5	19,4
SO1	Z	3,00	1,00	0,142	35	1,00	0	3,0	0,0	3,0	0,4	19,4
SO6	Z	4,82	1,00	0,130	35	1,00	0	4,8	0,0	4,8	0,6	19,4
SN3	Z	4,12	5,44	0,314	2	0,06	0	22,4	0,0	22,4	0,4	19,9

Výměna vzduchu

 Hygienický požadavek V_{np} 6,0 m³·h⁻¹

 Infiltrace pláštěm V_{n50} 6,0 m³·h⁻¹
Součinitel tepelné ztráty

 Prostupem H_{Tm} 9,7 W·K⁻¹

 Výměnou vzduchu H_{Vm} 2,2 W·K⁻¹
Tepelná ztráta

 Prostupem Φ_{Tm} 339 W

 Výměnou vzduchu Φ_{Vm} 77 W

 Zátopová Φ_{RHm} 38 W

Celkem Φ_{HLM} 455 W

 Tepelný zisk Q_z 0 W

113 kancelář
 $t_i = 20\text{ °C}$ $t_e = -15\text{ °C}$ $\Delta B = 0$ kód : 11111

OK	ZZ	x m	y m	U_i, Ψ_{eq}	Δt K	b	PO	A m ²	AO m ²	AR m ²	H W·K ⁻¹	t_{si} °C
PDL3	Z	4,20	5,84	0,149	15	0,42	0	24,5	0,0	24,5	2,2	19,6
SN4	Z	5,84	3,50	0,331	2	0,06	1	20,5	2,1	18,4	0,3	19,9
OJT6	0	1,75	1,20	0,900	2	0,06	1	2,1	2,1	2,1	0,1	19,8
PDL8	Z	9,94	1,00	0,580	-4	-0,11	0	9,9	0,0	9,9	-0,7	20,3

Výměna vzduchu

 Hygienický požadavek V_{np} 6,4 m³·h⁻¹

 Infiltrace pláštěm V_{n50} 6,4 m³·h⁻¹
Součinitel tepelné ztráty

 Prostupem H_{Tm} 2,1 W·K⁻¹

 Výměnou vzduchu H_{Vm} 4,6 W·K⁻¹
Tepelná ztráta

 Prostupem Φ_{Tm} 72 W

 Výměnou vzduchu Φ_{Vm} 160 W

 Zátopová Φ_{RHm} 92 W

Celkem Φ_{HLM} 324 W

 Tepelný zisk Q_z 0 W

114 Autodílňa
 $t_i = 18\text{ °C}$ $t_e = -15\text{ °C}$ $\Delta B = 0$ kód : 18111

OK	ZZ	x m	y m	U_i, Ψ_{eq}	Δt K	b	PO	A m ²	AO m ²	AR m ²	H W·K ⁻¹	t_{si} °C
PDL1	Z	288,12	1,00	0,169	13	0,39	0	288,1	0,0	288,1	27,4	17,6
SCH3	Z	18,41	15,19	0,139	33	1,00	1	279,6	41,3	238,4	33,2	17,4
OA1	0	2,50	16,50	1,400	33	1,00	1	41,3	41,3	41,3	66,4	12,2
SCH3	Z	4,00	1,51	0,139	33	1,00	0	6,0	0,0	6,0	0,8	17,4
SCH3	Z	1,45	4,87	0,139	33	1,00	0	7,1	0,0	7,1	1,0	17,4
SO1	Z	18,93	5,87	0,142	33	1,00	3	111,1	11,4	99,7	14,1	17,4
OJT4	0	4,00	0,95	0,900	33	1,00	3	11,4	11,4	11,4	11,8	14,3
SO2	Z	1,31	5,87	0,299	33	1,00	0	7,7	0,0	7,7	2,3	16,8
SO1	Z	18,51	5,87	0,142	33	1,00	3	108,6	53,9	54,7	7,8	17,4
DO2	0	4,10	4,05	1,700	33	1,00	2	33,2	33,2	33,2	56,5	11,0
DO1	0	5,10	4,05	1,600	33	1,00	1	20,7	20,7	20,7	33,0	11,4
SN4	Z	5,41	3,50	0,331	-2	-0,06	2	18,9	3,9	15,0	-0,3	18,1
OJT6	0	1,75	1,20	0,900	-2	-0,06	1	2,1	2,1	2,1	-0,1	18,2
DN1	0	0,88	2,01	1,700	-2	-0,06	1	1,8	1,8	1,8	-0,2	18,4
SN3	Z	4,12	5,44	0,314	-2	-0,06	0	22,4	0,0	22,4	-0,4	18,1
SN4	Z	5,84	3,50	0,331	-2	-0,06	0	20,4	0,0	20,4	-0,4	18,1
SN4	Z	1,50	3,50	0,331	-2	-0,06	1	5,3	1,9	3,3	-0,1	18,1
DN2	0	0,96	2,01	1,700	-2	-0,06	1	1,9	1,9	1,9	-0,2	18,4
SN4	Z	7,77	1,00	0,331	-2	-0,06	0	7,8	0,0	7,8	-0,2	18,1
SN5	Z	4,25	1,00	0,447	-2	-0,06	0	4,3	0,0	4,3	-0,1	18,1
SN6	Z	8,66	1,00	0,344	-2	-0,06	0	8,7	0,0	8,7	-0,2	18,1
SN7	Z	4,49	1,00	0,326	-2	-0,06	0	4,5	0,0	4,5	-0,1	18,1
SN8	Z	2,95	3,40	0,394	13	0,39	1	10,0	2,2	7,9	1,2	17,4
DN3	0	1,06	2,05	2,000	13	0,39	1	2,2	2,2	2,2	1,7	14,8

Výměna vzduchu

 Hygienický požadavek V_{np} 160,4 m³·h⁻¹

 Infiltrace pláštěm V_{n50} 240,5 m³·h⁻¹
Součinitel tepelné ztráty

 Prostupem H_{Tm} 255,0 W·K⁻¹

 Výměnou vzduchu H_{Vm} 169,8 W·K⁻¹
Tepelná ztráta

 Prostupem Φ_{Tm} 8 416 W

 Výměnou vzduchu Φ_{Vm} 5 605 W

 Zátopová Φ_{RHm} 1 126 W

Celkem Φ_{HLM} 16 896 W

 Tepelný zisk Q_z 0 W

115 čištění vozidel

 $t_i = 18\text{ °C}$ $t_e = -15\text{ °C}$ $\Delta B = 0$ kód : 11111

OK	ZZ	x m	y m	U_i, Ψ_{eq}	Δt K	b	PO	A m ²	AO m ²	AR m ²	H W·K ⁻¹	t_{si} °C
PDL4	Z	8,80	8,18	0,214	13	0,39	0	71,9	0,0	71,9	8,7	17,5
SO1	Z	8,80	3,40	0,142	33	1,00	2	29,9	6,0	23,9	3,4	17,4
OJT2	0	3,00	1,00	0,900	33	1,00	2	6,0	6,0	6,0	6,2	14,3
SO1	Z	8,18	3,40	0,142	33	1,00	2	27,8	15,5	12,3	1,7	17,4
DO3	0	5,10	2,65	1,700	33	1,00	1	13,5	13,5	13,5	23,0	11,0
DO5	0	1,00	2,01	1,200	33	1,00	1	2,0	2,0	2,0	2,4	13,1

Výměna vzduchu

 Hygienický požadavek V_{np} 23,1 m³·h⁻¹

 Infiltrace pláštěm V_{n50} 34,6 m³·h⁻¹

Součinitel tepelné ztráty

 Prostupem H_{Tm} 45,4 W·K⁻¹

 Výměnou vzduchu H_{Vm} 11,8 W·K⁻¹

Tepelná ztráta

 Prostupem Φ_{Tm} 1 498 W

 Výměnou vzduchu Φ_{Vm} 389 W

 Zátopová Φ_{RHm} 281 W

Celkem Φ_{HLM} 2 167 W

 Tepelný zisk Q_z 0 W

116 předsíň WC

 $t_i = 18\text{ °C}$ $t_e = -15\text{ °C}$ $\Delta B = 0$ kód : 11111

OK	ZZ	x m	y m	U_i, Ψ_{eq}	Δt K	b	PO	A m ²	AO m ²	AR m ²	H W·K ⁻¹	t_{si} °C
PDL5	Z	1,45	1,70	0,208	13	0,39	0	2,5	0,0	2,5	0,3	17,5

Výměna vzduchu

 Hygienický požadavek V_{np} 0,6 m³·h⁻¹

 Infiltrace pláštěm V_{n50} 0,0 m³·h⁻¹

Součinitel tepelné ztráty

 Prostupem H_{Tm} 0,3 W·K⁻¹

 Výměnou vzduchu H_{Vm} 0,0 W·K⁻¹

Tepelná ztráta

 Prostupem Φ_{Tm} 10 W

 Výměnou vzduchu Φ_{Vm} 0 W

 Zátopová Φ_{RHm} 8 W

Celkem Φ_{HLM} 17 W

 Tepelný zisk Q_z 0 W

117 WC

 $t_i = 18\text{ °C}$ $t_e = -15\text{ °C}$ $\Delta B = 0$ kód : 11111

OK	ZZ	x m	y m	U_i, Ψ_{eq}	Δt K	b	PO	A m ²	AO m ²	AR m ²	H W·K ⁻¹	t_{si} °C
PDL5	Z	2,30	1,10	0,208	13	0,39	0	2,5	0,0	2,5	0,3	17,5

Výměna vzduchu

 Hygienický požadavek V_{np} 0,6 m³·h⁻¹

 Infiltrace pláštěm V_{n50} 0,0 m³·h⁻¹

Součinitel tepelné ztráty

 Prostupem H_{Tm} 0,3 W·K⁻¹

 Výměnou vzduchu H_{Vm} 0,0 W·K⁻¹

Tepelná ztráta

 Prostupem Φ_{Tm} 10 W

 Výměnou vzduchu Φ_{Vm} 0 W

 Zátopová Φ_{RHm} 7 W

Celkem Φ_{HLM} 17 W

 Tepelný zisk Q_z 0 W

118 technická místnost

 $t_i = 18\text{ °C}$ $t_e = -15\text{ °C}$ $\Delta B = 0$ kód : 18111

OK	ZZ	x m	y m	$U_{i,\Psi_{eq}}$	Δt K	b	PO	A m ²	AO m ²	AR m ²	H W·K ⁻¹	t_{si} °C
SO1	Z	3,65	3,40	0,142	33	1,00	1	12,4	1,0	11,4	1,6	17,4
OJT3	0	1,00	1,00	0,900	33	1,00	1	1,0	1,0	1,0	1,0	14,3
PDL5	Z	6,60	1,00	0,208	13	0,39	0	6,6	0,0	6,6	0,8	17,5
SN1	Z	2,08	3,40	0,892	13	0,39	0	7,1	0,0	7,1	2,5	16,5

Výměna vzduchu

 Hygienický požadavek V_{np} 1,7 m³·h⁻¹

 Infiltrace pláštěm V_{n50} 1,7 m³·h⁻¹

Součinitel tepelné ztráty

 Prostupem H_{Tm} 5,9 W·K⁻¹

 Výměnou vzduchu H_{Vm} 0,6 W·K⁻¹

Tepelná ztráta

 Prostupem Φ_{Tm} 195 W

 Výměnou vzduchu Φ_{Vm} 19 W

 Zátopová Φ_{RHm} 20 W

Celkem Φ_{HLM} 235 W

 Tepelný zisk Q_z 0 W

122 Sklad náhradních díl

 $t_i = 18\text{ °C}$ $t_e = -15\text{ °C}$ $\Delta B = 0$ kód : 11111

OK	ZZ	x m	y m	$U_{i,\Psi_{eq}}$	Δt K	b	PO	A m ²	AO m ²	AR m ²	H W·K ⁻¹	t_{si} °C
PDL5	Z	3,38	3,68	0,208	13	0,39	0	12,5	0,0	12,5	1,5	17,5
SN1	Z	0,55	3,40	0,892	13	0,39	0	1,9	0,0	1,9	0,7	16,5
SN2	Z	3,14	3,40	0,977	13	0,39	0	10,7	0,0	10,7	4,1	16,4

Výměna vzduchu

 Hygienický požadavek V_{np} 3,9 m³·h⁻¹

 Infiltrace pláštěm V_{n50} 0,0 m³·h⁻¹

Součinitel tepelné ztráty

 Prostupem H_{Tm} 6,2 W·K⁻¹

 Výměnou vzduchu H_{Vm} 0,0 W·K⁻¹

Tepelná ztráta

 Prostupem Φ_{Tm} 205 W

 Výměnou vzduchu Φ_{Vm} 0 W

 Zátopová Φ_{RHm} 47 W

Celkem Φ_{HLM} 252 W

 Tepelný zisk Q_z 0 W

123 Sklad olejů

 $t_i = 5\text{ °C}$ $t_e = -15\text{ °C}$ $\Delta B = 0$ kód : 11111

OK	ZZ	x m	y m	$U_{i,\Psi_{eq}}$	Δt K	b	PO	A m ²	AO m ²	AR m ²	H W·K ⁻¹	t_{si} °C
PDL6	Z	2,95	3,49	0,227	0	-0,01	0	10,3	0,0	10,3	0,0	5,0
SO4	Z	3,49	3,40	0,299	20	1,00	1	11,9	2,1	9,7	2,9	4,3
DO4	0	1,06	2,01	1,200	20	1,00	1	2,1	2,1	2,1	2,6	2,0
SN9	Z	2,95	3,40	0,404	-13	-0,65	1	10,0	2,2	7,9	-2,1	5,7
DN3	0	1,06	2,05	2,000	-13	-0,65	1	2,2	2,2	2,2	-2,8	8,3
SN2	Z	3,14	3,40	0,977	-13	-0,65	0	10,7	0,0	10,7	-6,8	6,6

Výměna vzduchu

 Hygienický požadavek V_{np} 2,8 m³·h⁻¹

 Infiltrace pláštěm V_{n50} 2,8 m³·h⁻¹

Součinitel tepelné ztráty

 Prostupem H_{Tm} -6,2 W·K⁻¹

 Výměnou vzduchu H_{Vm} -87,4 W·K⁻¹

Tepelná ztráta

 Prostupem Φ_{Tm} -125 W

 Výměnou vzduchu Φ_{Vm} -1 749 W

 Zátopová Φ_{RHm} 34 W

Celkem Φ_{HLm} 0 W

 Tepelný zisk Q_z 0 W

124 kompresorovna

 $t_i = 5\text{ °C}$ $t_e = -15\text{ °C}$ $\Delta B = 0$ kód : 11111

OK	ZZ	x m	y m	$U_{i,\Psi_{eq}}$	Δt K	b	PO	A m ²	AO m ²	AR m ²	H W·K ⁻¹	t_{si} °C
PDL5	Z	2,96	3,58	0,208	0	-0,01	0	10,6	0,0	10,6	0,0	5,0
SO3	Z	3,58	3,40	0,246	20	1,00	0	12,2	0,0	12,2	3,0	4,4
SO3	Z	2,96	3,40	0,246	20	1,00	0	10,0	0,0	10,0	2,5	4,4
SN1	Z	3,58	3,40	0,892	-13	-0,65	0	12,2	0,0	12,2	-7,1	6,5

Výměna vzduchu

 Hygienický požadavek V_{np} 2,1 m³·h⁻¹

 Infiltrace pláštěm V_{n50} 0,0 m³·h⁻¹

Součinitel tepelné ztráty

 Prostupem H_{Tm} -1,6 W·K⁻¹

 Výměnou vzduchu H_{Vm} 136,0 W·K⁻¹

Tepelná ztráta

 Prostupem Φ_{Tm} -33 W

 Výměnou vzduchu Φ_{Vm} 2 720 W

 Zátopová Φ_{RHm} 26 W

Celkem Φ_{HLm} 0 W

 Tepelný zisk Q_z 2 750 W

201 chodba

 $t_i = 20\text{ °C}$ $t_e = -15\text{ °C}$ $\Delta B = 0$ kód : 11111

OK	ZZ	x m	y m	U_i, Ψ_{eq}	Δt K	b	PO	A m ²	AO m ²	AR m ²	H W·K ⁻¹	t_{si} °C
SCH1	Z	4,43	2,10	0,134	35	1,00	0	9,3	0,0	9,3	1,3	19,4

Výměna vzduchu

 Hygienický požadavek V_{np} 2,3 m³·h⁻¹

 Infiltrace pláštěm V_{n50} 0,0 m³·h⁻¹

Součinitel tepelné ztráty

 Prostupem H_{Tm} 1,3 W·K⁻¹

 Výměnou vzduchu H_{Vm} 2,4 W·K⁻¹

Tepelná ztráta

 Prostupem Φ_{Tm} 44 W

 Výměnou vzduchu Φ_{Vm} 83 W

 Zátopová Φ_{RHm} 32 W

Celkem Φ_{HLM} 159 W

 Tepelný zisk Q_z 0 W

202 kancelář

 $t_i = 20\text{ °C}$ $t_e = -15\text{ °C}$ $\Delta B = 0$ kód : 18111

OK	ZZ	x m	y m	U_i, Ψ_{eq}	Δt K	b	PO	A m ²	AO m ²	AR m ²	H W·K ⁻¹	t_{si} °C
SO1	Z	10,96	3,67	0,142	35	1,00	2	40,3	6,0	34,3	4,9	19,4
OJT8	Z	2,00	1,50	0,846	35	1,00	2	6,0	6,0	6,0	5,8	16,3
SO1	Z	4,36	4,18	0,142	35	1,00	1	18,2	3,0	15,2	2,2	19,4
OJT8	Z	2,00	1,50	0,846	35	1,00	1	3,0	3,0	3,0	2,9	16,3
SCH1	Z	46,43	1,00	0,134	35	1,00	0	46,4	0,0	46,4	6,2	19,4

Výměna vzduchu

 Hygienický požadavek V_{np} 12,2 m³·h⁻¹

 Infiltrace pláštěm V_{n50} 18,2 m³·h⁻¹

Součinitel tepelné ztráty

 Prostupem H_{Tm} 22,0 W·K⁻¹

 Výměnou vzduchu H_{Vm} 15,7 W·K⁻¹

Tepelná ztráta

 Prostupem Φ_{Tm} 770 W

 Výměnou vzduchu Φ_{Vm} 550 W

 Zátopová Φ_{RHm} 174 W

Celkem Φ_{HLM} 1 494 W

 Tepelný zisk Q_z 0 W

204 denní místnost

 $t_i = 20\text{ °C}$ $t_e = -15\text{ °C}$ $\Delta B = 0$ kód : 18111

OK	ZZ	x m	y m	U_i, Ψ_{eq}	Δt K	b	PO	A m ²	AO m ²	AR m ²	H W·K ⁻¹	t_{si} °C
SO6	Z	5,89	3,67	0,130	35	1,00	1	21,6	8,5	13,1	1,7	19,4
OJT12	Z	5,00	1,70	0,783	35	1,00	1	8,5	8,5	8,5	7,7	16,6
SCH1	Z	21,92	1,00	0,134	35	1,00	0	21,9	0,0	21,9	2,9	19,4
SO1	Z	3,01	1,00	0,142	35	1,00	0	3,0	0,0	3,0	0,4	19,4
SO6	Z	3,43	1,00	0,130	35	1,00	0	3,4	0,0	3,4	0,4	19,4
SN4	Z	7,77	1,00	0,331	0	0,00	0	7,8	0,0	7,8	0,0	20,0

Výměna vzduchu

 Hygienický požadavek V_{np} 5,3 m³·h⁻¹

 Infiltrace pláštěm V_{n50} 5,3 m³·h⁻¹

Součinitel tepelné ztráty

 Prostupem H_{Tm} 13,2 W·K⁻¹

 Výměnou vzduchu H_{Vm} 10,1 W·K⁻¹

Tepelná ztráta

 Prostupem Φ_{Tm} 461 W

 Výměnou vzduchu Φ_{Vm} 355 W

 Zátopová Φ_{RHm} 76 W

Celkem Φ_{HLM} 893 W

 Tepelný zisk Q_z 0 W

205 šatna

 $t_i = 20\text{ °C}$ $t_e = -15\text{ °C}$ $\Delta B = 0$ kód : 11111

OK	ZZ	x m	y m	U_i, Ψ_{eq}	Δt K	b	PO	A m ²	AO m ²	AR m ²	H W·K ⁻¹	t_{si} °C
SCH1	Z	2,60	6,25	0,134	35	1,00	0	16,3	0,0	16,3	2,2	19,4

Výměna vzduchu

 Hygienický požadavek V_{np} 4,1 m³·h⁻¹

 Infiltrace pláštěm V_{n50} 0,0 m³·h⁻¹

Součinitel tepelné ztráty

 Prostupem H_{Tm} 2,2 W·K⁻¹

 Výměnou vzduchu H_{Vm} 9,5 W·K⁻¹

Tepelná ztráta

 Prostupem Φ_{Tm} 76 W

 Výměnou vzduchu Φ_{Vm} 333 W

 Zátopová Φ_{RHm} 58 W

Celkem Φ_{HLM} 468 W

 Tepelný zisk Q_z 0 W

206 umývárny muži

 $t_i = 24\text{ °C}$ $t_e = -15\text{ °C}$ $\Delta B = 0$ kód : 18111

OK	ZZ	x m	y m	U_i, Ψ_{eq}	Δt K	b	PO	A m ²	AO m ²	AR m ²	H W·K ⁻¹	t_{si} °C
SCH1	Z	9,94	1,00	0,134	39	1,00	0	9,9	0,0	9,9	1,3	23,3
SO1	Z	4,45	1,00	0,142	39	1,00	0	4,5	0,0	4,5	0,6	23,3
SO5	Z	0,75	1,00	0,132	39	1,00	0	0,8	0,0	0,8	0,1	23,4
SN6	Z	8,66	1,00	0,344	6	0,15	0	8,7	0,0	8,7	0,5	23,7
PDL8	Z	9,94	1,00	0,580	4	0,10	0	9,9	0,0	9,9	0,6	23,6
SN10	Z	3,39	2,90	0,987	4	0,10	1	9,8	1,6	8,2	0,8	23,5
DN4	0	0,80	2,02	2,000	4	0,10	1	1,6	1,6	1,6	0,3	23,0

Výměna vzduchu

 Hygienický požadavek V_{np} 2,3 m³·h⁻¹

 Infiltrace pláštěm V_{n50} 0,0 m³·h⁻¹

Součinitel tepelné ztráty

 Prostupem H_{Tm} 4,3 W·K⁻¹

 Výměnou vzduchu H_{Vm} 12,6 W·K⁻¹

Tepelná ztráta

 Prostupem Φ_{Tm} 167 W

 Výměnou vzduchu Φ_{Vm} 490 W

 Zátopová Φ_{RHm} 33 W

Celkem Φ_{HLm} 690 W

 Tepelný zisk Q_z 0 W

207 pisoáry

 $t_i = 20\text{ °C}$ $t_e = -15\text{ °C}$ $\Delta B = 0$ kód : 11111

OK	ZZ	x m	y m	U_i, Ψ_{eq}	Δt K	b	PO	A m ²	AO m ²	AR m ²	H W·K ⁻¹	t_{si} °C
SCH1	Z	2,10	1,80	0,134	35	1,00	0	3,8	0,0	3,8	0,5	19,4
SN10	Z	1,80	2,90	0,987	-4	-0,11	1	5,2	1,6	3,6	-0,4	20,5
DN4	0	0,80	2,02	2,000	-4	-0,11	1	1,6	1,6	1,6	-0,4	21,0

Výměna vzduchu

 Hygienický požadavek V_{np} 0,9 m³·h⁻¹

 Infiltrace pláštěm V_{n50} 0,0 m³·h⁻¹

Součinitel tepelné ztráty

 Prostupem H_{Tm} -0,3 W·K⁻¹

 Výměnou vzduchu H_{Vm} -1,9 W·K⁻¹

Tepelná ztráta

 Prostupem Φ_{Tm} -9 W

 Výměnou vzduchu Φ_{Vm} -68 W

 Zátopová Φ_{RHm} 13 W

Celkem Φ_{HLm} 0 W

 Tepelný zisk Q_z 0 W

208 WC
 $t_i = 20\text{ °C}$ $t_e = -15\text{ °C}$ $\Delta B = 0$ kód : 11111

OK	ZZ	x m	y m	U_i, Ψ_{eq}	Δt K	b	PO	A m ²	AO m ²	AR m ²	H W·K ⁻¹	t_{si} °C
SCH1	Z	2,10	1,54	0,134	35	1,00	0	3,2	0,0	3,2	0,4	19,4
SO1	Z	2,12	1,00	0,142	35	1,00	0	2,1	0,0	2,1	0,3	19,4
SO7	Z	0,81	1,00	0,128	35	1,00	0	0,8	0,0	0,8	0,1	19,4
SN7	Z	4,49	1,00	0,326	-4	-0,11	0	4,5	0,0	4,5	-0,2	20,2
SN10	Z	1,54	2,90	0,987	-4	-0,11	0	4,5	0,0	4,5	-0,5	20,5

Výměna vzduchu

 Hygienický požadavek V_{np} 0,5 m³·h⁻¹

 Infiltrace pláštěm V_{n50} 0,0 m³·h⁻¹
Součinitel tepelné ztráty

 Prostupem H_{Tm} 0,2 W·K⁻¹

 Výměnou vzduchu H_{Vm} 0,0 W·K⁻¹
Tepelná ztráta

 Prostupem Φ_{Tm} 6 W

 Výměnou vzduchu Φ_{Vm} 0 W

 Zátopová Φ_{RHm} 7 W

Celkem Φ_{HLM} 13 W

 Tepelný zisk Q_z 0 W

209 úklidová místnost
 $t_i = 20\text{ °C}$ $t_e = -15\text{ °C}$ $\Delta B = 0$ kód : 11111

OK	ZZ	x m	y m	U_i, Ψ_{eq}	Δt K	b	PO	A m ²	AO m ²	AR m ²	H W·K ⁻¹	t_{si} °C
SCH1	Z	1,95	1,31	0,134	35	1,00	0	2,6	0,0	2,6	0,3	19,4
SN10	Z	1,31	4,40	0,987	-4	-0,11	0	5,8	0,0	5,8	-0,7	20,5
SN10	Z	1,95	4,40	0,987	-4	-0,11	0	8,6	0,0	8,6	-1,0	20,5

Výměna vzduchu

 Hygienický požadavek V_{np} 0,5 m³·h⁻¹

 Infiltrace pláštěm V_{n50} 0,0 m³·h⁻¹
Součinitel tepelné ztráty

 Prostupem H_{Tm} -1,3 W·K⁻¹

 Výměnou vzduchu H_{Vm} 0,0 W·K⁻¹
Tepelná ztráta

 Prostupem Φ_{Tm} -45 W

 Výměnou vzduchu Φ_{Vm} 0 W

 Zátopová Φ_{RHm} 8 W

Celkem Φ_{HLM} 0 W

 Tepelný zisk Q_z 0 W

210 technická místnost

 $t_i = 20\text{ °C}$ $t_e = -15\text{ °C}$ $\Delta B = 0$ kód : 11111

OK	ZZ	x m	y m	U_i, Ψ_{eq}	Δt K	b	PO	A m ²	AO m ²	AR m ²	H W·K ⁻¹	t_{si} °C
SCH1	Z	2,00	1,55	0,134	35	1,00	0	3,1	0,0	3,1	0,4	19,4
SO1	Z	3,27	1,00	0,142	35	1,00	0	3,3	0,0	3,3	0,5	19,4
SN5	Z	4,25	1,00	0,447	2	0,06	0	4,3	0,0	4,3	0,1	19,9

Výměna vzduchu

 Hygienický požadavek V_{np} 0,7 m³·h⁻¹

 Infiltrace pláštěm V_{n50} 0,0 m³·h⁻¹

Součinitel tepelné ztráty

 Prostupem H_{Tm} 1,0 W·K⁻¹

 Výměnou vzduchu H_{Vm} 0,0 W·K⁻¹

Tepelná ztráta

 Prostupem Φ_{Tm} 35 W

 Výměnou vzduchu Φ_{Vm} 0 W

 Zátopová Φ_{RHm} 10 W

Celkem Φ_{HLM} 44 W

 Tepelný zisk Q_z 0 W

211 příruční sklad

 $t_i = 18\text{ °C}$ $t_e = -15\text{ °C}$ $\Delta B = 0$ kód : 18111

OK	ZZ	x m	y m	U_i, Ψ_{eq}	Δt K	b	PO	A m ²	AO m ²	AR m ²	H W·K ⁻¹	t_{si} °C
SO2	Z	37,50	1,00	0,299	33	1,00	0	37,5	0,0	37,5	11,2	16,8
SO2	Z	6,78	2,08	0,299	33	1,00	0	14,1	0,0	14,1	4,2	16,8
SO2	Z	8,18	2,08	0,299	33	1,00	0	17,0	0,0	17,0	5,1	16,8
SCH2	Z	8,18	8,81	0,270	33	1,00	1	72,1	2,0	70,1	18,9	16,9
OA3	0	1,00	2,00	1,260	33	1,00	1	2,0	2,0	2,0	2,9	12,8
SCH2	Z	4,17	1,51	0,270	33	1,00	0	6,3	0,0	6,3	1,7	16,9
SCH2	Z	6,78	4,87	0,270	33	1,00	1	33,0	2,0	31,0	8,4	16,9
OA3	0	1,00	2,00	1,260	33	1,00	1	2,0	2,0	2,0	2,9	12,8
PDL7	Z	2,95	6,78	0,473	13	0,39	0	20,0	0,0	20,0	3,7	17,0

Výměna vzduchu

 Hygienický požadavek V_{np} 25,0 m³·h⁻¹

 Infiltrace pláštěm V_{n50} 37,5 m³·h⁻¹

Součinitel tepelné ztráty

 Prostupem H_{Tm} 59,0 W·K⁻¹

 Výměnou vzduchu H_{Vm} 27,4 W·K⁻¹

Tepelná ztráta

 Prostupem Φ_{Tm} 1 949 W

 Výměnou vzduchu Φ_{Vm} 903 W

 Zátopová Φ_{RHm} 437 W

Celkem Φ_{HLM} 3 288 W

 Tepelný zisk Q_z 0 W

Výpočet budovy - varianta 1

Stavba: Diplomová práce

Místo: Česká Skalice

Zadavatel: VŠB

Zpracovatel:

Zakázka: Diplomová práce Novostavba autosalonu s autoservisem.STV

Archiv:

Projektant: Bc. Michal Roďan

Datum: 2019

E-mail:

Telefon:

Tento dokument obsahuje všechny zadané úseky

 $t_e = -15\text{ }^{\circ}\text{C}$ $t_{ib} = 18,6\text{ }^{\circ}\text{C}$ $n_{50} = 2,5$ systém rozměrů: E - vnější

podl.	č.m.	účel	úsek	t_i °C	V_{mi} m³	A_{pi} m²	Φ_{Vm} W	Φ_{Tm} W	Φ_{HLM} W	Q_{cm} W	q_{cm} W.m ⁻²
ÚSEK 1											
1	101	Autosalon	1	20	895,8	143,8	2 640	4 156	7 371	7 371	51,3
1	102	PŘEDSÍŇ WC	1	20	10,4	3,7	0	13	28	28	7,5
1	103	WC	1	20	4,8	1,7	0	24	31	31	18,0
1	104	WC	1	20	4,8	1,7	0	24	31	31	18,0
1	105	chodba	1	20	18,2	6,5	42	31	99	99	15,3
1	106	PŘEDSÍŇ WC muži	1	20	9,2	3,3	11	81	105	105	32,0
1	107	107-108 WC muži	1	20	10,5	3,7	12	84	112	112	29,9
1	109	109-112 SCHODIŠŤOVÝ	1	20	60,4	9,6	77	339	455	455	47,4
1	113	kancelář	1	20	64,5	23,0	160	72	324	324	14,1
2	201	chodba	1	20	22,5	8,0	83	44	159	159	19,8
2	202	kancelář	1	20	121,5	43,4	550	770	1 494	1 494	34,4
2	204	denní místnost	1	20	53,3	19,1	355	461	893	893	46,9
2	205	šatna	1	20	40,7	14,5	333	76	468	468	32,2
2	206	umývárny muži	1	24	23,3	8,3	490	167	690	690	82,9
2	207	pisárny	1	20	9,0	3,2	-68	-9	0	0	0,0
2	208	WC	1	20	4,8	1,7	0	6	13	13	7,4
2	209	úklidová místnost	1	20	5,5	2,0	0	-45	0	0	0,0
2	210	technická místnost	1	20	6,8	2,4	0	35	44	44	18,2
Σ úsek 1 ÚSEK 1					1 365,9	299,7	4 685	6 330	12 315	12 315	
ÚSEK 2											
1	114	Autodílňa	2	18	1 603,5	281,6	5 605	8 416	16 896	16 896	60,0
1	115	čištění vozidel	2	18	230,9	70,2	389	1 498	2 167	2 167	30,9
1	116	předsíň WC	2	18	6,2	1,9	0	10	17	17	9,1
1	117	WC	2	18	5,6	1,7	0	10	17	17	9,7
1	118	technická místnost	2	18	16,8	5,1	19	195	235	235	45,9
1	122	Sklad náhradních díl	2	18	38,7	11,8	0	205	252	252	21,5
1	123	Sklad olejů	2	5	28,0	8,5	-1 749	-125	0	0	0,0
1	124	kompresorovna	2	5	21,4	6,5	2 720	-9	2 737	0	0,0
2	211	příruční sklad	2	18	250,1	109,2	903	1 949	3 289	3 289	30,1
Σ úsek 2 ÚSEK 2					2 201,1	496,4	7 886	12 148	25 609	22 872	
Σ budovy					3 567,0	796,1	12 571	18 478	37 924	35 187	

Legenda
 Φ_{Vm} - návrhová tepelná ztráta místnosti větráním

 Φ_{HLM} - celkový návrhový tepelný výkon místnosti

 $Q_{cm} = \Phi_{HLM} + Q_z$
 Φ_{Tm} = návrhová tepelná ztráta místnosti prostupem tepla

VŠB – TECHNICKÁ UNIVERZITA OSTRAVA FAKULTA STAVEBNÍ
KATEDRA PROSTŘEDÍ STAVEB A TZB

Novostavba autosalonu s autoservisem – řešení vytápění

PŘÍLOHA č.5

DIMENZOVÁNÍ OTOPNÝCH SOUSTAV

VÝPOČTOVÝM PROGRAMEM DIMOSW - GDSP Protech

Student:

Bc. Michal Roďan

Vedoucí diplomové práce:

Ing. Marcela Černíková, PhD.

Ostrava 2019

Dimenzování otopných soustav

Diplomová práce ROD0005

DIMOSW - GDSP v.5.7.4 © PROTECH spol. s r.o.

Režim výpočtu: **vytápění**

1 Souhrnné údaje

Stavba: Diplomová práce Novostavba autosalonu s autoservisem

Místo: Česká Skalice

Zadavatel: FAST VŠB-TUO

Zpracovatel:

Zakázka: Diplomová práce ROD0005

Archiv:

Projektant: Bc. Michal Roďan

Datum: 2019

E-mail:

Telefon:

2 Seznam spotřebičů

Větev	Úsek	O.S.	Č.M.	t _i °C	Specifikace	QTn W	QTr W	φ	tw1 °C	Δt K	Délka mm	Objem dm ³	t _{w1S} °C	Q _{SS} %
V1	1	101-06	101	20,0	FVE 240/08/28-NP0RU1 n=3	2 739	1 549	0,57	55,0	10,0	2 400	1	55,0	142
	2	101-07	101	20,0	FVE 240/08/28-NP0RU1 n=3	2 739	1 549	0,57	55,0	10,0	2 400	1	55,0	142
	4	101-03	101	20,0	21-060120-60	1 546	783	0,51	55,0	10,0	1 200	7	55,0	72
	5	101-02	101	20,0	21-060120-60	1 546	783	0,51	55,0	10,0	1 200	7	55,0	72
	8	113-01	113	20,0	21-060060-60	773	391	0,51	55,0	10,0	600	3	55,0	120
	10	101-05	101	20,0	FVE 240/08/28-NP0RU1 n=3	2 739	1 549	0,57	55,0	10,0	2 400	1	55,0	142
	11	101-04	101	20,0	FVE 240/08/28-NP0RU1 n=3	2 739	1 549	0,57	55,0	10,0	2 400	1	55,0	142
	13	102-01	102	20,0	10-060050-60	302	140	0,46	55,0	10,0	500	2	55,0	156
	15	101-01	101	20,0	21-060140-60	1 803	913	0,51	55,0	10,0	1 400	8	55,0	84
	18	107-01	107	20,0	10-060080-60	483	249	0,52	55,0	10,0	800	2	55,0	115
	20	105-01	105	20,0	21-060090-60	1 159	587	0,51	55,0	10,0	900	5	55,0	105
	22	204-01	204	20,0	20-060120-60	1 174	604	0,51	55,0	10,0	1 200	7	55,0	117
	23	204-02	204	20,0	20-060120-60	1 174	604	0,51	55,0	10,0	1 200	7	55,0	117
	25	205-01	205	20,0	20-060100-60	978	503	0,51	55,0	10,0	1 000	6	55,0	107
	27	206-01	206	24,0	33-090060-60	1 997	805	0,40	55,0	10,0	600	8	55,0	108
	29	201-01	201	20,0	20-060060-60	587	272	0,46	55,0	10,0	600	3	55,0	123
	31	202-01	202	20,0	21-060120-60	1 546	783	0,51	55,0	10,0	1 200	7	55,0	105
	32	202-02	202	20,0	21-060120-60	1 546	783	0,51	55,0	10,0	1 200	7	55,0	105
V2	1	114-02	114	18,0	TOP ZET1230	5 800	5 454	0,94	54,0	10,0		5	54,0	95
	2	114-01	114	18,0	TOP ZET1235	7 100	6 677	0,94	54,0	10,0		5	54,0	116
	4	114-03	114	18,0	TOP ZET1230	5 800	5 454	0,94	54,0	10,0		5	54,0	95

Dimenzování otopných soustav

Diplomová práce ROD0005

DIMOSW - GDSP v.5.7.4 © PROTECH spol. s r.o.

Režim výpočtu: **vytápění**

Větev	Úsek	O.S.	Č.M.	t _i °C	Specifikace	QT _n W	QT _r W	φ	t _{w1} °C	Δt K	Délka mm	Objem dm ³	t _{w1S} °C	Q _{SS} %
V3	1	211-01	211	18,0	33-060140-60	3 368	1 595	0,47	54,0	10,0	1 400	12	54,0	97
	2	211-02	211	18,0	33-060140-60	3 368	1 595	0,47	54,0	10,0	1 400	12	54,0	97
V4	1	115-02	115	18,0	21-090140-50Z	2 456	1 340	0,55	55,0	10,0	1 400	12	55,0	101
	2	115-01	115	18,0	21-090140-50Z	2 456	1 340	0,55	55,0	10,0	1 400	12	55,0	101
V5	1	1		18,0	VODNÍ OHŘÍVAČ VZT JEDNOTKY 2kW	2 000	2 000	1,00	55,0	10,0				
	2	2		18,0	VODNÍ OHŘÍVAČ VZT JEDNOTKY 4kW	4 000	4 000	1,00	55,0	10,0				

Q_{SS} - poměr skutečného výkonu Q_{SS} při vstupní teplotě t_{w1S} a požadovaného výkonu QT_p tělesa vyjádřený v %.

3 Regulace spotřebičů - větve

3.1 Spotřebiče větve V1 - $t_{w1} = 55,0$ °C; výkon požadovaný

Autosalon

Č.M.	O.S.	Specifikace	Q W	Δt K	M kg·h ⁻¹	1.RP - ventil, 3. RP - šroubení					2. RP - šroubení			
						RP	ozn.	pr.	DN	N/P	ozn.	pr.	DN	N/P
101	101-06	FVE 240/08/28-NP0RU1 n=3	1 090	10,0	93,9	1	R412TG	P	16	0,0	R31TG	P	16	1,3
101	101-07	FVE 240/08/28-NP0RU1 n=3	1 090	10,0	93,9	1	R412TG	P	16	0,0	R31TG	P	16	1,3
101	101-03	21-060120-60	1 090	10,0	93,9	1	R385	P	15	1,1	R385	P	15	1,1
101	101-02	21-060120-60	1 090	10,0	93,9	1	R385	P	15	1,0	R385	P	15	1,0
113	113-01	21-060060-60	326	10,0	28,1	1	R385	P	15	1,0	R385	P	15	1,0
101	101-05	FVE 240/08/28-NP0RU1 n=3	1 090	10,0	93,9	1	R412TG	P	16	0,0	R31TG	P	16	2,0
101	101-04	FVE 240/08/28-NP0RU1 n=3	1 090	10,0	93,9	1	R412TG	P	16	0,0	R31TG	P	16	1,6
102	102-01	10-060050-60	90	10,0	7,8	1	R385	P	15	1,0	R385	P	15	1,0
101	101-01	21-060140-60	1 090	10,0	93,9	1	R385	P	15	1,0	R385	P	15	1,0
107	107-01	10-060080-60	217	10,0	18,7	1	R385	P	15	1,0	R385	P	15	1,0
105	105-01	21-060090-60	558	10,0	48,1	1	R385	P	15	1,0	R385	P	15	1,0
204	204-01	20-060120-60	516	10,0	44,5	1	R385	P	15	1,0	R385	P	15	1,0
204	204-02	20-060120-60	516	10,0	44,5	1	R385	P	15	1,0	R385	P	15	1,0
205	205-01	20-060100-60	468	10,0	40,3	1	R385	P	15	1,0	R385	P	15	1,0
206	206-01	33-090060-60	748	10,0	64,5	1	R385	P	15	1,1	R385	P	15	1,0
201	201-01	20-060060-60	221	10,0	19,0	1	R385	P	15	1,0	R385	P	15	1,0
202	202-01	21-060120-60	747	10,0	64,4	1	R385	P	15	1,0	R385	P	15	1,0
202	202-02	21-060120-60	747	10,0	64,4	1	R385	P	15	1,0	R385	P	15	1,0

3.2 Spotřebiče větve V2 - $t_{w1} = 54,0$ °C; výkon požadovaný

Tepl vzdušné vytápění jed.

Č.M.	O.S.	Specifikace	Q W	Δt K	M kg·h ⁻¹	1.RP - ventil, 3. RP - šroubení					2. RP - šroubení			
						RP	ozn.	pr.	DN	N/P	ozn.	pr.	DN	N/P
114	114-02	TOP ZET1230	5 741	10,0	494,8	1	R250D	P	20	1,0	R250D	P	20	1,0
114	114-01	TOP ZET1235	5 741	10,0	494,8	1	D931	P	20	2,6	R250D	P	20	1,0
114	114-03	TOP ZET1230	5 741	10,0	494,8	1	D931	P	20	2,7	R250D	P	20	1,0

Dimenzování otopných soustav

Diplomová práce ROD0005

DIMOSW - GDSP v.5.7.4 © PROTECH spol. s r.o.

Režim výpočtu: **vytápění**

3.3 Spotřebiče větve V3 - $t_{w1} = 54,0$ °C; výkon požadovaný

Příruční sklad

Č.M.	O.S.	Specifikace	Q W	Δt K	M kg·h ⁻¹	RP	1.RP - ventil, 3. RP - šroubení				2. RP - šroubení			
							ozn.	pr.	DN	N/P	ozn.	pr.	DN	N/P
211	211-01	33-060140-60	1 644	10,0	141,7	1	R402TG	P	15	0,0	R15TG	P	15	0,6
211	211-02	33-060140-60	1 644	10,0	141,7	1	R402TG	P	15	0,0	R15TG	P	15	0,6

3.4 Spotřebiče větve V4 - $t_{w1} = 55,0$ °C; výkon požadovaný

Autoservis

Č.M.	O.S.	Specifikace	Q W	Δt K	M kg·h ⁻¹	RP	1.RP - ventil, 3. RP - šroubení				2. RP - šroubení			
							ozn.	pr.	DN	N/P	ozn.	pr.	DN	N/P
115	115-02	21-090140-50Z	1 327	10,0	114,4	1	R402TG	P	15	0,0	R15TG	P	15	0,5
115	115-01	21-090140-50Z	1 327	10,0	114,4	1	R402TG	P	15	0,0	R15TG	P	15	0,5
	V3		3 288	11,0	257,6									
	V2		17 223	11,0	1 349,4									

3.5 Spotřebiče větve V5 - $t_{w1} = 55,0$ °C; výkon požadovaný

VZT jednotky

Č.M.	O.S.	Specifikace	Q W	Δt K	M kg·h ⁻¹	RP	1.RP - ventil, 3. RP - šroubení				2. RP - šroubení			
							ozn.	pr.	DN	N/P	ozn.	pr.	DN	N/P
	1	VODNÍ OHŘÍVAČ VZT JEDNOTKY 2kW	2 000	10,0	172,4	1	IVAR.MIX 3		20	1,0				
						3	R250D	P	20	0,0	R250D	P	20	1,0
	2	VODNÍ OHŘÍVAČ VZT JEDNOTKY 4kW	4 000	10,0	344,7	1	IVAR.MIX 3		20	1,0				
						3	R250D	P	20	0,0	R250D	P	20	1,0

3.6 Spotřebiče větve V6 - $t_{w1} = 55,0$ °C; výkon požadovaný

rozdělovač sběrač

Č.M.	O.S.	Specifikace	Q W	Δt K	M kg·h ⁻¹	RP	1.RP - ventil, 3. RP - šroubení				2. RP - šroubení			
							ozn.	pr.	DN	N/P	ozn.	pr.	DN	N/P
	V4		23 165	10,9	1 835,7									
	V5		6 000	10,0	517,1									

4 Regulace spotřebičů - místnosti

Č.M.	O.S.	Specifikace	Q W	Δt K	M kg·h ⁻¹	1.RP - ventil, 3. RP - šroubení					2. RP - šroubení			
						RP	ozn.	pr.	DN	N/P	ozn.	pr.	DN	N/P
	1	VODNÍ OHŘÍVAČ VZT JEDNOTKY 2kW	2 000	10,0	172,4	1	IVAR.MIX 3		20	1,0				
						3	R250D	P	20	0,0	R250D	P	20	1,0
101	101-01	21-060140-60	1 090	10,0	93,9	1	R385	P	15	1,0	R385	P	15	1,0
101	101-02	21-060120-60	1 090	10,0	93,9	1	R385	P	15	1,0	R385	P	15	1,0
101	101-03	21-060120-60	1 090	10,0	93,9	1	R385	P	15	1,1	R385	P	15	1,1
101	101-04	FVE 240/08/28-NP0RU1 n=3	1 090	10,0	93,9	1	R412TG	P	16	0,0	R31TG	P	16	1,6
101	101-05	FVE 240/08/28-NP0RU1 n=3	1 090	10,0	93,9	1	R412TG	P	16	0,0	R31TG	P	16	2,0
101	101-06	FVE 240/08/28-NP0RU1 n=3	1 090	10,0	93,9	1	R412TG	P	16	0,0	R31TG	P	16	1,3
101	101-07	FVE 240/08/28-NP0RU1 n=3	1 090	10,0	93,9	1	R412TG	P	16	0,0	R31TG	P	16	1,3
102	102-01	10-060050-60	90	10,0	7,8	1	R385	P	15	1,0	R385	P	15	1,0
105	105-01	21-060090-60	558	10,0	48,1	1	R385	P	15	1,0	R385	P	15	1,0
107	107-01	10-060080-60	217	10,0	18,7	1	R385	P	15	1,0	R385	P	15	1,0
113	113-01	21-060060-60	326	10,0	28,1	1	R385	P	15	1,0	R385	P	15	1,0
114	114-01	TOP ZET1235	5 741	10,0	494,8	1	D931	P	20	2,6	R250D	P	20	1,0
114	114-02	TOP ZET1230	5 741	10,0	494,8	1	R250D	P	20	1,0	R250D	P	20	1,0
114	114-03	TOP ZET1230	5 741	10,0	494,8	1	D931	P	20	2,7	R250D	P	20	1,0
115	115-01	21-090140-50Z	1 327	10,0	114,4	1	R402TG	P	15	0,0	R15TG	P	15	0,5
115	115-02	21-090140-50Z	1 327	10,0	114,4	1	R402TG	P	15	0,0	R15TG	P	15	0,5
	2	VODNÍ OHŘÍVAČ VZT JEDNOTKY 4kW	4 000	10,0	344,7	1	IVAR.MIX 3		20	1,0				
						3	R250D	P	20	0,0	R250D	P	20	1,0
201	201-01	20-060060-60	221	10,0	19,0	1	R385	P	15	1,0	R385	P	15	1,0
202	202-01	21-060120-60	747	10,0	64,4	1	R385	P	15	1,0	R385	P	15	1,0
202	202-02	21-060120-60	747	10,0	64,4	1	R385	P	15	1,0	R385	P	15	1,0
204	204-01	20-060120-60	516	10,0	44,5	1	R385	P	15	1,0	R385	P	15	1,0
204	204-02	20-060120-60	516	10,0	44,5	1	R385	P	15	1,0	R385	P	15	1,0
205	205-01	20-060100-60	468	10,0	40,3	1	R385	P	15	1,0	R385	P	15	1,0
206	206-01	33-090060-60	748	10,0	64,5	1	R385	P	15	1,1	R385	P	15	1,0
211	211-01	33-060140-60	1 644	10,0	141,7	1	R402TG	P	15	0,0	R15TG	P	15	0,6
211	211-02	33-060140-60	1 644	10,0	141,7	1	R402TG	P	15	0,0	R15TG	P	15	0,6

5 Výpočet - větve. Metoda výpočtu: po větvích. Kapalina: voda, $\rho = 985,05 \text{ kg} \cdot \text{m}^{-3}$

Větev	Typ	tw1 °C	Δt K	tw2 °C	tw1vyp °C	Δt_{vyp} K	tw2vyp °C	u	Δp_{min1} Pa	ZadDT1 Pa	Q W	M_1 $\text{kg} \cdot \text{h}^{-1}$	V_v dm^3	SkDT2 Pa
V1	D	55,0	10,0	45,0	55,0	10,0	45,0	0,70	25900	25900	12784	1 101,7	119,2	30 288 29 736
V2->V4	D	54,0	10,0	44,0	54,0	10,0	44,0	0,70	26515	30288	17223	1 484,3	42,4	
V3->V4	D	54,0	10,0	44,0	54,0	10,0	44,0	0,70	13804	29736	3288	283,4	25,8	
V4->V6	D	55,0	10,0	45,0	55,0	10,9	44,1	0,70	32320	32320	23165	1 835,7	58,1	
V5->V6	D	55,0	10,0	45,0	55,0	10,0	45,0	0,70	33475	33475	6000	517,1	32,4	
V6	D	55,0	10,0	45,0	55,0	10,7	44,3	0,70	2107	2107	29165	2 352,8	9,1	

Celkový výkon $Q = 41\,949,0 \text{ W}$
 Celkový hmotnostní průtok $M = 3\,454,5 \text{ kg} \cdot \text{h}^{-1}$
 Celkový vodní objem $V = 286,9 \text{ dm}^3$

Dimenzování otopných soustav

Diplomová práce ROD0005

DIMOSW - GDSP v.5.7.4 © PROTECH spol. s r.o.

Režim výpočtu: **vytápění**

6 Výpočet úseků. Metoda výpočtu: po větvích.

6.1 Výpočet úseků větve V1 - $t_{w1} = 55,0$ °C; výkon požadovaný

Autosalon

Větev	čů	O.S.	Q W	L m	DN	d ₁ x s	M kg·h ⁻¹	w m·s ⁻¹	ΣZ	Δps Pa	Δpu Pa	1.a2.RP	DNv	N/P	kv m ³ ·h ⁻¹	DT _{RS} Pa	dif Pa
V1	1	101-06	1 090	3,98	16	16x2	93,9	0,234	10,23	78	1 206	R412TG	16	0,00	0,51	11 689	6 573
V1	1z			3,94	16	16x2	93,9	0,233	33,00		3 164	R31TG	16	1,25	0,74		
V1	2	101-07	1 090	0,78	16	16x2	93,9	0,234	12,50	78	1 133	R412TG	16	0,00	0,51	14 081	8 965
V1	2z			0,48	16	16x2	93,9	0,233	9,40		845	R31TG	16	1,25	0,74		
V1	3		2 180	3,99	16	16x2	187,9	0,468	2,00		1 798						
V1	3z			3,98	16	16x2	187,9	0,466	2,00		1 842						
V1	4	101-03	1 090	3,85	16	16x2	93,9	0,234	15,83	69	1 674	R385	15	1,13	0,38	12 446	0
V1	4z			3,75	16	16x2	93,9	0,233	16,20		1 712	R385	15	1,12	0,38		
V1	5	101-02	1 090	0,67	16	16x2	93,9	0,234	12,50	69	1 124	R385	15	1,00	0,37	13 855	586
V1	5z			0,57	16	16x2	93,9	0,233	9,40		853	R385	15	1,00	0,37		
V1	6		2 180	1,01	16	16x2	187,9	0,468	2,00		966						
V1	6z			1,07	16	16x2	187,9	0,466	7,60		2 910						
V1	7		4 360	7,09	26	26x3	375,7	0,337	0,35		630						
V1	7z			7,24	26	26x3	375,7	0,336	0,35		667						
V1	8	113-01	326	0,63	16	16x2	28,1	0,070	7,60	6	63	R385	15	1,00	0,37	20 940	19 753
V1	8z			0,74	16	16x2	28,1	0,070	7,60		65	R385	15	1,00	0,37		
V1	9		4 686	2,25	26	26x3	403,8	0,362	2,07		538						
V1	9z			2,10	26	26x3	403,8	0,361	1,43		430						
V1	10	101-05	1 090	3,69	16	16x2	93,9	0,234	10,23	78	1 182	R412TG	16	0,00	0,51	4 118	0
V1	10z			3,23	16	16x2	93,9	0,233	10,60		1 187	R31TG	16	2,00	1,20		
V1	11	101-04	1 090	0,68	16	16x2	93,9	0,234	12,50	78	1 124	R412TG	16	0,00	0,51	4 524	0
V1	11z			0,42	16	16x2	93,9	0,233	9,40		839	R31TG	16	1,56	0,93		
V1	12		2 180	4,95	16	16x2	187,9	0,468	7,50		3 946						
V1	12z			4,88	16	16x2	187,9	0,466	7,68		4 045						
V1	13	102-01	90	0,63	16	16x2	7,8	0,019	644,66	1	377	R385	15	1,00	0,37	14 359	14 269
V1	13z			0,73	16	16x2	7,8	0,019				R385	15	1,00	0,37		
V1	14		2 270	0,72	16	16x2	195,6	0,488	3,48		1 506						
V1	14z			0,82	16	16x2	195,6	0,485	3,19		1 438						
V1	15	101-01	1 090	0,38	16	16x2	93,9	0,234	10,68	69	944	R385	15	1,00	0,37	15 722	2 453
V1	15z			0,48	16	16x2	93,9	0,233	8,46		765	R385	15	1,00	0,37		

Dimenzování otopných soustav

Diplomová práce ROD0005

DIMOSW - GDSP v.5.7.4 © PROTECH spol. s r.o.

Režim výpočtu: **vytápění**

Větev	čů	O.S.	Q W	L m	DN	d ₁ x s	M kg·h ⁻¹	w m·s ⁻¹	ΣZ	Δps Pa	Δpu Pa	1.a2.RP	DNv	N/P	kv m ³ ·h ⁻¹	DT _{RS} Pa	dif Pa
V1	16		3 360	2,91	20	20x2	289,6	0,406	9,97		2 299						
V1	16z			2,95	20	20x2	289,6	0,404	9,53		2 243						
V1	17		8 046	2,68	32	32x3	693,4	0,368	0,08		196						
V1	17z			2,84	32	32x3	693,4	0,366	0,30		243						
V1	18	107-01	217	5,00	16	16x2	18,7	0,047	49,11	6	192	R385	15	1,00	0,37	22 338	21 812
V1	18z			5,10	16	16x2	18,7	0,046				R385	15	1,00	0,37		
V1	19		8 263	0,71	32	32x3	712,1	0,378	0,27		89						
V1	19z			0,61	32	32x3	712,1	0,376	0,39		100						
V1	20	105-01	558	0,39	16	16x2	48,1	0,120	15,50	18	353	R385	15	1,00	0,37	22 214	18 737
V1	20z			0,29	16	16x2	48,1	0,119	3,58		85	R385	15	1,00	0,37		
V1	21		8 821	5,84	32	32x3	760,2	0,404	6,35		1 469						
V1	21z			5,69	32	32x3	760,2	0,402	6,05		1 429						
V1	22	204-01	516	1,52	16	16x2	44,5	0,111	13,20	15	274	R385	15	1,00	0,37	3 983	1 010
V1	22z			1,37	16	16x2	44,5	0,110	13,20		273	R385	15	1,00	0,37		
V1	23	204-02	516	1,73	16	16x2	44,5	0,111	13,20	15	277	R385	15	1,00	0,37	3 975	1 002
V1	23z			1,68	16	16x2	44,5	0,110	13,20		278	R385	15	1,00	0,37		
V1	24		1 032	4,16	16	16x2	88,9	0,222	3,41		576						
V1	24z			4,21	16	16x2	88,9	0,221	3,11		572						
V1	25	205-01	468	0,23	16	16x2	40,3	0,101	18,77	13	299	R385	15	1,00	0,37	5 243	2 797
V1	25z			0,33	16	16x2	40,3	0,100	8,53		138	R385	15	1,00	0,37		
V1	26		1 500	2,12	16	16x2	129,3	0,322	3,53		880						
V1	26z			2,12	16	16x2	129,3	0,321	3,25		847						
V1	27	206-01	748	3,37	16	16x2	64,5	0,161	17,53	23	841	R385	15	1,05	0,37	6 090	0
V1	27z			3,47	16	16x2	64,5	0,160	8,79		466	R385	15	1,04	0,37		
V1	28		2 248	4,67	16	16x2	193,7	0,483	13,36		6 233						
V1	28z			4,67	16	16x2	193,7	0,481	13,41		6 308						
V1	29	201-01	221	0,46	16	16x2	19,0	0,047	64,43	3	228	R385	15	1,00	0,37	19 783	19 238
V1	29z			0,56	16	16x2	19,0	0,047				R385	15	1,00	0,37		
V1	30		2 469	1,25	18	18x2	212,8	0,390	3,72		938						
V1	30z			1,20	18	18x2	212,8	0,388	2,77		751						
V1	31	202-01	747	4,04	16	16x2	64,4	0,161	15,83	32	798	R385	15	1,00	0,37	10 984	4 752
V1	31z			4,14	16	16x2	64,4	0,160	16,20		783	R385	15	1,00	0,37		
V1	32	202-02	747	0,66	16	16x2	64,4	0,161	12,50	32	529	R385	15	1,00	0,37	11 635	5 403
V1	32z			0,76	16	16x2	64,4	0,160	9,40		401	R385	15	1,00	0,37		

Dimenzování otopných soustav

Diplomová práce ROD0005

DIMOSW - GDSP v.5.7.4 © PROTECH spol. s r.o.

Režim výpočtu: **vytápění**

Větev	čú	O.S.	Q W	L m	DN	d ₁ x s	M kg·h ⁻¹	w m·s ⁻¹	ΣZ	Δps Pa	Δpu Pa	1.a2.RP	DNv	N/P	kv m ³ ·h ⁻¹	DT _{RS} Pa	dif Pa
V1	33		1 494	9,36	16	16x2	128,8	0,321	20,12		4 578						
V1	33z			9,21	16	16x2	128,8	0,319	19,24		4 475						
V1	34		3 963	2,45	20	20x2	341,5	0,479	5,98		2 047						
V1	34z			2,35	20	20x2	341,5	0,477	5,75		1 987						
V1	35		12 784	1,73	35	35x1,5	1 101,7	0,386	1,00		197						
V1	35z			1,73	35	35x1,5	1 101,7	0,384	1,00		199						

6.2 Výpočet úseků větve V2 - t_{w1} = 54,0 °C; výkon požadovaný

Tepl vzdušné vytápění jed.

Větev	čú	O.S.	Q W	L m	DN	d ₁ x s	M kg·h ⁻¹	w m·s ⁻¹	ΣZ	Δps Pa	Δpu Pa	1.a2.RP	DNv	N/P	kv m ³ ·h ⁻¹	DT _{RS} Pa	dif Pa
V2	1	114-02	5 741	6,23	22	22x1,5	494,8	0,492	7,13	20 231	2 227	R250D	20	1,00	18,50	3 918	3 773
V2	1z			6,48	22	22x1,5	494,8	0,489	7,50		2 351	R250D	20	1,00	18,50		
V2	2	114-01	5 741	0,48	22	22x1,5	494,8	0,492	4,40	17 475	631	D931	20	2,58	1,58	9 983	0
V2	2z			0,73	22	22x1,5	494,8	0,489	3,97		638	R250D	20	1,00	18,50		
V2	3		11 482	5,75	35	35x1,5	989,5	0,347	1,54		425						
V2	3z			5,75	35	35x1,5	989,5	0,345	1,25		415						
V2	4	114-03	5 741	0,48	22	22x1,5	494,8	0,492	4,41	20 231	631	D931	20	2,72	1,76	8 076	0
V2	4z			0,73	22	22x1,5	494,8	0,489	3,91		629	R250D	20	1,00	18,50		
V2	5		17 223	5,98	42	42x1,5	1 484,3	0,350	3,00		456						
V2	5z			5,59	42	42x1,5	1 484,3	0,349	3,00		443						

6.3 Výpočet úseků větve V3 - t_{w1} = 54,0 °C; výkon požadovaný

Příruční sklad

Větev	čú	O.S.	Q W	L m	DN	d ₁ x s	M kg·h ⁻¹	w m·s ⁻¹	ΣZ	Δps Pa	Δpu Pa	1.a2.RP	DNv	N/P	kv m ³ ·h ⁻¹	DT _{RS} Pa	dif Pa
V3	1	211-01	1 644	1,05	15	15x1,2	141,7	0,320	8,63	113	615	R402TG	15	0,00	0,51	25 113	0
V3	1z			1,05	15	15x1,2	141,7	0,319	9,00		637	R15TG	15	0,60	0,34		
V3	2	211-02	1 644	2,92	15	15x1,2	141,7	0,320	6,43	113	821	R402TG	15	0,00	0,51	24 892	0
V3	2z			2,68	15	15x1,2	141,7	0,319	3,69		652	R15TG	15	0,61	0,35		
V3	3		3 288	1,44	20	20x2	283,4	0,397	8,65		1 755						
V3	3z			0,90	20	20x2	283,4	0,395	8,65		1 681						

Dimenzování otopných soustav

Diplomová práce ROD0005

DIMOSW - GDSP v.5.7.4 © PROTECH spol. s r.o.

Režim výpočtu: **vytápění**

6.4 Výpočet úseků větve V4 - $t_{w1} = 55,0$ °C; výkon požadovaný

Autoservis

Větev	čů	O.S.	Q W	L m	DN	$d_1 \times s$	M $\text{kg} \cdot \text{h}^{-1}$	w $\text{m} \cdot \text{s}^{-1}$	ΣZ	Δp_s Pa	Δp_u Pa	1.a2.RP	DNv	N/P	kv $\text{m}^3 \cdot \text{h}^{-1}$	DT_{RS} Pa	dif Pa
V4	1	115-02	1 327	1,47	15	15x1,2	114,4	0,259	14,63	102	651	R402TG	15	0,00	0,51	25 819	0
V4	1z			1,32	15	15x1,2	114,4	0,257	7,00		386	R15TG	15	0,47	0,25		
V4	2	115-01	1 327	0,99	15	15x1,2	114,4	0,259	4,60	102	265	R402TG	15	0,00	0,51	26 292	0
V4	2z			1,08	15	15x1,2	114,4	0,257	5,24		299	R15TG	15	0,47	0,25		
V4	3		2 654	6,43	18	18x1,2	228,7	0,337	14,95		1 744						
V4	3z			7,38	18	18x1,2	228,7	0,336	5,76		1 383						
V4	4	V3	3 288	0,15	22	22x1,5	257,6	0,256	2,43	29 736	88					0	0
V4	4z			0,25	22	22x1,5	257,6	0,255	5,56		197						
V4	5		5 942	0,60	22	22x1,5	486,3	0,484	1,10		256						
V4	5z			0,60	22	22x1,5	486,3	0,481	8,23		1 079						
V4	6	V2	17 223	9,52	42	42x1,5	1 349,4	0,319	3,15	30 288	523					0	0
V4	6z			9,29	42	42x1,5	1 349,4	0,317	3,62		545						
V4	7		23 165	3,55	42	42x1,5	1 835,7	0,433			243						
V4	7z			3,71	42	42x1,5	1 835,7	0,431	5,00		721						

6.5 Výpočet úseků větve V5 - $t_{w1} = 55,0$ °C; výkon požadovaný

VZT jednotky

Větev	čů	O.S.	Q W	L m	DN	$d_1 \times s$	M $\text{kg} \cdot \text{h}^{-1}$	w $\text{m} \cdot \text{s}^{-1}$	ΣZ	Δp_s Pa	Δp_u Pa	1.a2.RP	DNv	N/P	kv $\text{m}^3 \cdot \text{h}^{-1}$	DT_{RS} Pa	dif Pa
V5	1	1	2 000	11,21	15	15x1,2	172,4	0,390	13,48	23 300	3 757	IVAR.MIX 3	20	1,00	8,00	56	0
V5	1z			11,31	15	15x1,2	172,4	0,388	12,00		3 717	R250D	20	1,00	18,50		
V5	2	2	4 000	3,44	22	22x1,5	344,7	0,343	7,65	12 600	861	IVAR.MIX 3	20/2	1,00	4,00	16 933	16 144
V5	2z			3,27	22	22x1,5	344,7	0,341	1,09		436	R250D	20	1,00	18,50		
V5	3		6 000	18,05	28	28x1,5	517,1	0,297	10,50		1 535						
V5	3z			17,92	28	28x1,5	517,1	0,296	4,50		1 290						

Dimenzování otopných soustav

Diplomová práce ROD0005

DIMOSW - GDSP v.5.7.4 © PROTECH spol. s r.o.

Režim výpočtu: **vytápění**

6.6 Výpočet úseků větve V6 - $t_{w1} = 55,0 \text{ °C}$; výkon požadovaný

rozdělovač sběrač

Větev	čů	O.S.	Q W	L m	DN	$d_1 \times s$	M $\text{kg} \cdot \text{h}^{-1}$	w $\text{m} \cdot \text{s}^{-1}$	ΣZ	Δp_s Pa	Δp_u Pa	1.a2.RP	DNv	N/P	k_v $\text{m}^3 \cdot \text{h}^{-1}$	DT_{RS} Pa	dif Pa
V6	1		29 165	0,53	42	42x1,5	2 352,8	0,555	1,00		1 547						
V6	1z			0,48	42	42x1,5	2 352,8	0,553	3,00		560						

7 Popis úseků

7.1 Úseky větve V1 Autosalon

Větev	Úseky		Spotřebič			1. a 2. RP			Trubka			Izolace		
	čů	čpů	O.S.	Č.M.	Specifikace	Ozn.	DNv	N/P	Ozn.	DN	$d_1 \times s$	Ozn.	d(mm)	s(mm)
V1	1	3	101-06	101	FVE 240/08/28-NP0RU1 n=3	R412TG	16	0,00	ALPEX-DUO XS	16	16x2	IZ	18,00	20,00
V1	1z	3z				R31TG	16	1,25	ALPEX-DUO XS	16	16x2	IZ	18,00	20,00
V1	2	3	101-07	101	FVE 240/08/28-NP0RU1 n=3	R412TG	16	0,00	ALPEX-DUO XS	16	16x2	IZ	18,00	20,00
V1	2z	3z				R31TG	16	1,25	ALPEX-DUO XS	16	16x2	IZ	18,00	20,00
V1	3	7							ALPEX-DUO XS	16	16x2	IZ	18,00	20,00
V1	3z	7z							ALPEX-DUO XS	16	16x2	IZ	18,00	20,00
V1	4	6	101-03	101	21-060120-60	R385	15	1,13	ALPEX-DUO XS	16	16x2	IZ	18,00	20,00
V1	4z	6z				R385	15	1,12	ALPEX-DUO XS	16	16x2	IZ	18,00	20,00
V1	5	6	101-02	101	21-060120-60	R385	15	1,00	ALPEX-DUO XS	16	16x2	IZ	18,00	20,00
V1	5z	6z				R385	15	1,00	ALPEX-DUO XS	16	16x2	IZ	18,00	20,00
V1	6	7							ALPEX-DUO XS	16	16x2	IZ	18,00	20,00
V1	6z	7z							ALPEX-DUO XS	16	16x2	IZ	18,00	20,00
V1	7	9							ALPEX-DUO XS	26	26x3	IZ	28,00	25,00
V1	7z	9z							ALPEX-DUO XS	26	26x3	IZ	28,00	25,00
V1	8	9	113-01	113	21-060060-60	R385	15	1,00	ALPEX-DUO XS	16	16x2	IZ	18,00	20,00
V1	8z	9z				R385	15	1,00	ALPEX-DUO XS	16	16x2	IZ	18,00	20,00
V1	9	17							ALPEX-DUO XS	26	26x3	IZ	28,00	25,00
V1	9z	17z							ALPEX-DUO XS	26	26x3	IZ	28,00	25,00
V1	10	12	101-05	101	FVE 240/08/28-NP0RU1 n=3	R412TG	16	0,00	ALPEX-DUO XS	16	16x2	IZ	18,00	20,00
V1	10z	12z				R31TG	16	2,00	ALPEX-DUO XS	16	16x2	IZ	18,00	20,00
V1	11	12	101-04	101	FVE 240/08/28-NP0RU1 n=3	R412TG	16	0,00	ALPEX-DUO XS	16	16x2	IZ	18,00	20,00
V1	11z	12z				R31TG	16	1,56	ALPEX-DUO XS	16	16x2	IZ	18,00	20,00
V1	12	14							ALPEX-DUO XS	16	16x2	IZ	18,00	20,00
V1	12z	14z							ALPEX-DUO XS	16	16x2	IZ	18,00	20,00
V1	13	14	102-01	102	10-060050-60	R385	15	1,00	ALPEX-DUO XS	16	16x2	IZ	18,00	20,00

Dimenzování otopných soustav

Diplomová práce ROD0005

DIMOSW - GDSP v.5.7.4 © PROTECH spol. s r.o.

Režim výpočtu: **vytápění**

Větev	Úseky		O.S.	Č.M.	Spotřebič Specifikace	1. a 2. RP			Trubka			Izolace		
	čú	čpú				Ozn	DNv	N/P	Ozn.	DN	d ₁ x s	Ozn.	d(mm)	s(mm)
V1	13z	14z	101-01	101	21-060140-60	R385	15	1,00	ALPEX-DUO XS	16	16x2	IZ	18,00	20,00
V1	14	16							ALPEX-DUO XS	16	16x2	IZ	18,00	20,00
V1	14z	16z							ALPEX-DUO XS	16	16x2	IZ	18,00	20,00
V1	15	16				R385	15	1,00	ALPEX-DUO XS	16	16x2	IZ	18,00	20,00
V1	15z	16z				R385	15	1,00	ALPEX-DUO XS	16	16x2	IZ	18,00	20,00
V1	16	17							ALPEX-DUO XS	20	20x2	IZ	20,00	20,00
V1	16z	17z							ALPEX-DUO XS	20	20x2	IZ	20,00	20,00
V1	17	19	107-01	107	10-060080-60				ALPEX-DUO XS	32	32x3	IZ	32,00	25,00
V1	17z	19z							ALPEX-DUO XS	32	32x3	IZ	32,00	25,00
V1	18	19				R385	15	1,00	ALPEX-DUO XS	16	16x2	IZ	18,00	20,00
V1	18z	19z				R385	15	1,00	ALPEX-DUO XS	16	16x2	IZ	18,00	20,00
V1	19	21							ALPEX-DUO XS	32	32x3	IZ	32,00	25,00
V1	19z	21z							ALPEX-DUO XS	32	32x3	IZ	32,00	25,00
V1	20	21				R385	15	1,00	ALPEX-DUO XS	16	16x2	IZ	18,00	20,00
V1	20z	21z	105-01	105	21-060090-60	R385	15	1,00	ALPEX-DUO XS	16	16x2	IZ	18,00	20,00
V1	21	35							ALPEX-DUO XS	32	32x3	IZ	32,00	25,00
V1	21z	35z							ALPEX-DUO XS	32	32x3	IZ	32,00	25,00
V1	22	24				R385	15	1,00	ALPEX-DUO XS	16	16x2	IZ	18,00	20,00
V1	22z	24z				R385	15	1,00	ALPEX-DUO XS	16	16x2	IZ	18,00	20,00
V1	23	24				R385	15	1,00	ALPEX-DUO XS	16	16x2	IZ	18,00	20,00
V1	23z	24z				R385	15	1,00	ALPEX-DUO XS	16	16x2	IZ	18,00	20,00
V1	24	26	204-01	204	20-060120-60				ALPEX-DUO XS	16	16x2	IZ	18,00	20,00
V1	24z	26z							ALPEX-DUO XS	16	16x2	IZ	18,00	20,00
V1	25	26				R385	15	1,00	ALPEX-DUO XS	16	16x2	IZ	18,00	20,00
V1	25z	26z				R385	15	1,00	ALPEX-DUO XS	16	16x2	IZ	18,00	20,00
V1	26	28							ALPEX-DUO XS	16	16x2	IZ	18,00	20,00
V1	26z	28z							ALPEX-DUO XS	16	16x2	IZ	18,00	20,00
V1	27	28				R385	15	1,05	ALPEX-DUO XS	16	16x2	IZ	18,00	20,00
V1	27z	28z	206-01	206	33-090060-60	R385	15	1,04	ALPEX-DUO XS	16	16x2	IZ	18,00	20,00
V1	28	30							ALPEX-DUO XS	16	16x2	IZ	18,00	20,00
V1	28z	30z							ALPEX-DUO XS	16	16x2	IZ	18,00	20,00
V1	29	30				R385	15	1,00	ALPEX-DUO XS	16	16x2	IZ	18,00	20,00
V1	29z	30z				R385	15	1,00	ALPEX-DUO XS	16	16x2	IZ	18,00	20,00
V1	30	34							ALPEX-DUO XS	18	18x2	IZ	18,00	20,00
V1									ALPEX-DUO XS	18	18x2	IZ	18,00	20,00

Dimenzování otopných soustav

Diplomová práce ROD0005

DIMOSW - GDSP v.5.7.4 © PROTECH spol. s r.o.

Režim výpočtu: **vytápění**

Větev	Úseky		O.S.	Č.M.	Spotřebič Specifikace	1. a 2. RP			Trubka			Izolace		
	čů	čpů				Ozn	DNv	N/P	Ozn.	DN	d ₁ x s	Ozn.	d(mm)	s(mm)
V1	30z	34z	202-01	202	21-060120-60	R385	15	1,00	ALPEX-DUO XS	18	18x2	IZ	18,00	20,00
V1	31	33							ALPEX-DUO XS	16	16x2	IZ	18,00	20,00
V1	31z	33z							ALPEX-DUO XS	16	16x2	IZ	18,00	20,00
V1	32	33	202-02	202	21-060120-60	R385	15	1,00	ALPEX-DUO XS	16	16x2	IZ	18,00	20,00
V1	32z	33z							ALPEX-DUO XS	16	16x2	IZ	18,00	20,00
V1	33	34							ALPEX-DUO XS	16	16x2	IZ	18,00	20,00
V1	33z	34z							ALPEX-DUO XS	16	16x2	IZ	18,00	20,00
V1	34	35							ALPEX-DUO XS	20	20x2	IZ	20,00	20,00
V1	34z	35z							ALPEX-DUO XS	20	20x2	IZ	20,00	20,00
V1	35	0							Fe	35	35x1,5	IZ	35,00	50,00
V1	35z	0z							Fe	35	35x1,5	IZ	35,00	50,00

7.2 Úseky větve V2 Teplovzdušné vytápěcí jed.

Větev	Úseky		O.S.	Č.M.	Spotřebič Specifikace	1. a 2. RP			Trubka			Izolace		
	čů	čpů				Ozn	DNv	N/P	Ozn.	DN	d ₁ x s	Ozn.	d(mm)	s(mm)
V2	1	3	114-02	114	TOP ZET1230	R250D	20	1,00	Fe	22	22x1,5	IZ	22,00	30,00
V2	1z	3z				R250D			Fe			IZ		
V2	2	3				D931			Fe			IZ		
V2	2z	3z	114-01	114	TOP ZET1235	R250D	20	1,00	Fe	22	22x1,5	IZ	22,00	30,00
V2	3	5							Fe			IZ		
V2	3z	5z							Fe			IZ		
V2	4	5	114-03	114	TOP ZET1230	D931	20	2,72	Fe	22	22x1,5	IZ	22,00	30,00
V2	4z	5z				R250D			Fe			IZ		
V2	5	0							Fe			IZ		
V2	5z	0z							Fe			IZ		
V2									Fe			IZ		

Dimenzování otopných soustav

Diplomová práce ROD0005

DIMOSW - GDSP v.5.7.4 © PROTECH spol. s r.o.

Režim výpočtu: **vytápění**

7.3 Úseky větve V3 Příruční sklad

Větev	Úseky		Spotřebič			1. a 2. RP			Trubka			Izolace		
	čú	čpú	O.S.	Č.M.	Specifikace	Ozn	DNv	N/P	Ozn.	DN	d ₁ x s	Ozn.	d(mm)	s(mm)
V3	1	3	211-01	211	33-060140-60	R402TG	15	0,00	Fe	15	15x1,2	IZ	15,00	30,00
V3	1z	3z				R15TG	15	0,60	Fe	15	15x1,2	IZ	15,00	30,00
V3	2	3	211-02	211	33-060140-60	R402TG	15	0,00	Fe	15	15x1,2	IZ	15,00	30,00
V3	2z	3z				R15TG	15	0,61	Fe	15	15x1,2	IZ	15,00	30,00
V3	3	0							ALPEX-DUO XS	20	20x2	IZ	20,00	20,00
V3	3z	0z							ALPEX-DUO XS	20	20x2	IZ	20,00	20,00

7.4 Úseky větve V4 Autoservis

Větev	Úseky		Spotřebič			1. a 2. RP			Ozn.	Trubka		Ozn.	Izolace	
	čů	čpů	O.S.	Č.M.	Specifikace	Ozn	DNv	N/P		DN	d ₁ x s		d(mm)	s(mm)
V4	1	3	115-02	115	21-090140-50Z	R402TG	15	0,00	Fe	15	15x1,2	IZ	15,00	30,00
V4	1z	3z				R15TG	15	0,47	Fe	15	15x1,2	IZ	15,00	30,00
V4	2	3	115-01	115	21-090140-50Z	R402TG	15	0,00	Fe	15	15x1,2	IZ	15,00	30,00
V4	2z	3z				R15TG	15	0,47	Fe	15	15x1,2	IZ	15,00	30,00
V4	3	5	V3						Fe	18	18x1,2	IZ	18,00	30,00
V4	3z	5z							Fe	18	18x1,2	IZ	18,00	30,00
V4	4	5							Fe	22	22x1,5	IZ	22,00	30,00
V4	4z	5z							Fe	22	22x1,5	IZ	22,00	30,00
V4	5	7	V2						Fe	22	22x1,5	IZ	22,00	30,00
V4	5z	7z							Fe	22	22x1,5	IZ	22,00	30,00
V4	6	7							Fe	42	42x1,5	IZ	42,00	60,00
V4	6z	7z							Fe	42	42x1,5	IZ	42,00	60,00
V4	7	0							Fe	42	42x1,5	IZ	42,00	60,00
V4	7z	0z							Fe	42	42x1,5	IZ	42,00	60,00

7.5 Úseky větve V5 VZT jednotky

Větev	Úseky		Spotřebič			1. a 2. RP			Ozn.	Trubka		Ozn.	Izolace	
	čů	čpů	O.S.	Č.M.	Specifikace	Ozn	DNv	N/P		DN	d ₁ x s		d(mm)	s(mm)
V5	1	3	1		VODNÍ OHŘÍVAČ VZT JEDNOTKY 2kW	IVAR.MIX 3	20	1,00	Fe	15	15x1,2	IZ	15,00	30,00
V5	1z	3z				R250D	20	1,00	Fe	15	15x1,2	IZ	15,00	30,00
V5	2	3	2		VODNÍ OHŘÍVAČ VZT JEDNOTKY 4kW	IVAR.MIX 3	20 i2	1,00	Fe	22	22x1,5	IZ	22,00	30,00
V5	2z	3z				R250D	20	1,00	Fe	22	22x1,5	IZ	22,00	30,00
V5	3	0							Fe	28	28x1,5	IZ	28,00	40,00
V5	3z	0z							Fe	28	28x1,5	IZ	28,00	40,00

7.6 Úseky větve V6 rozdělovač sběrač

Větev	Úseky		Spotřebič			1. a 2. RP			Ozn.	Trubka		Ozn.	Izolace	
	čů	čpů	O.S.	Č.M.	Specifikace	Ozn	DNv	N/P		DN	d ₁ x s		d(mm)	s(mm)
V6	3	0							Fe	42	42x1,5	IZ	42,00	60,00
V6	3z	0z							Fe	42	42x1,5	IZ	42,00	60,00

Dimenzování otopných soustav

Diplomová práce ROD0005

DIMOSW - GDSP v.5.7.4 © PROTECH spol. s r.o.

Režim výpočtu: **vytápění**

8 Ventily v úseku

Větev	čú	M kg·h ⁻¹	Ventil	DNv	N/P	kv m ³ ·h ⁻¹	ΔpVU Pa	ΔpVI Pa
V6	1	2 352,8	R250D	40	1,00	105,00	51	
V6	1z	2 352,8	R250D	40	1,00	105,00	51	

VŠB – TECHNICKÁ UNIVERZITA OSTRAVA FAKULTA
STAVEBNÍ
KATEDRA PROSTŘEDÍ STAVEB A TZB

Novostavba autosalonu s autoservisem – řešení vytápění

PŘÍLOHA č.6

BILANCE POTŘEBY TEPLÉ VODY A NÁVRH
ZÁSOBNÍKU TEPLÉ VODY

Student:

Bc. Michal Roďan

Vedoucí diplomové práce:

Ing. Marcela Černíková, PhD.

Ostrava 2019

Stanovení potřeby teplé vody

-dle ČSN 06 0320 Příprava teplé vody.

Celková potřeba teplé vody v dané periodě

Potřeba teplé vody na mytí rukou

$$V_{O1} = (n_1 + n_2) * V_{2Pu} \quad (7)$$

$$V_{O1} = (4 + 8) * 0,02 = 0,24 \text{ m}^3$$

Potřeba teplé vody na mytí těla

$$V_{O2} = n_2 * V_{2Ps} \quad (8)$$

$$V_{O2} = 8 * 0,04 = 0,32 \text{ m}^3$$

Potřeba teplé vody na úklid a mytí podlah

$$V_U = n_u * V_{2Pm} \quad (9)$$

$$V_U = 3,1441 * 0,02 = 0,063 \text{ m}^3$$

Celková potřeba teplé vody

$$V_{2P} = V_{O1} + V_{O2} + V_U \quad (10)$$

$$V_{2P} = 0,24 + 0,32 + 0,063 = 0,623 \text{ m}^3$$

n_1 4 osob pracovníci autosalonu

n_1 8 osob pracovníci autoservisu

n_u 314,41 m² podlahová plocha autosalonu určená k mytí

Spotřeba na sociální zařízení podniku a sportovních zařízení - umyvadla viz. ČSN 06 0320

tabulka C.3 Balance potřeby TV a tepla:

V_{2Pu} 0,02 m³/per na 1 osobu/směna

Spotřeba na sociální zařízení podniku a sportovních zařízení - sprchy viz. ČSN 06 0320

tabulka C.3 Balance potřeby TV a tepla:

V_{2Ps} 0,04 m³//per na 1 osobu/směna

Spotřeba na sociální zařízení podniku a sportovních zařízení - úklid viz. ČSN 06 0320 tabulka

C.3 Balance potřeby TV a tepla:

V_{2Pm} 0,02 m³/per na 100 m²

Stanovení potřebného výkonu a velikosti zásobníku teplé vody

Potřeba tepla na ohřev teplé vody

Potřeba tepla na mytí rukou

$$E_{O1} = (n_1 + n_2) * E_{2Pu} \quad (11)$$

$$E_{O1} = (4 + 8) * 0,8 = 9,6 \text{ kWh}$$

Potřeba teplé vody na mytí těla

$$E_{O2} = n_2 * E_{2Ps} \quad (12)$$

$$E_{O2} = 8 * 1,4 = 11,2 \text{ kWh}$$

Potřeba teplé vody na úklid a mytí podlah

$$E_U = n_u * E_{2Pm} \quad (13)$$

$$E_U = 3,1441 * 0,8 = 2,5 \text{ m}^3$$

Celková potřeba tepla na ohřev teplé vody

$$E_{2t} = E_{O1} + E_{O2} + E_U \quad (14)$$

$$E_{2t} = 9,6 + 11,2 + 2,52 = 23,3 \text{ kWh}$$

Teplo E_{2P} na sociální zařízení podniku a sportovních zařízení - umyvadla viz. ČSN 06 0320
tabulka C.3 Balance potřeby TV a tepla:

$E_{2Pu} \dots 0,8 \text{ kWh/per}$ na 1 osobu/směna

Teplo E_{2P} na sociální zařízení podniku a sportovních zařízení - sprchy viz. ČSN 06 0320
tabulka C.3 Balance potřeby TV a tepla:

$E_{2Ps} \dots 1,4 \text{ kWh /per}$ na 1 osobu/směna

Teplo E_{2P} na sociální zařízení podniku a sportovních zařízení - úklid viz. ČSN 06 0320
tabulka C.3 Balance potřeby TV a tepla:

$E_{2Pm} \dots 0,8 \text{ kWh/per}$ na 100 m^2

Tepelná ztráty při ohřevu a distribuci TV

z- součinitel poměrné ztráty = 0,5

$$E_{2z} = z * E_{2t} = 0,5 * 23,32 = 11,7 \text{ kWh} \quad (15)$$

Teplo dodávané ohříváčem do vody:

$$E_{1p} = E_{2p} = E_{2t} + E_{2z} = 23,3 + 11,7 = 35 \text{ kWh} \quad (16)$$

Z celkového množství teplé vody se odebere v době:

- od 7 do 16 hodin 41%

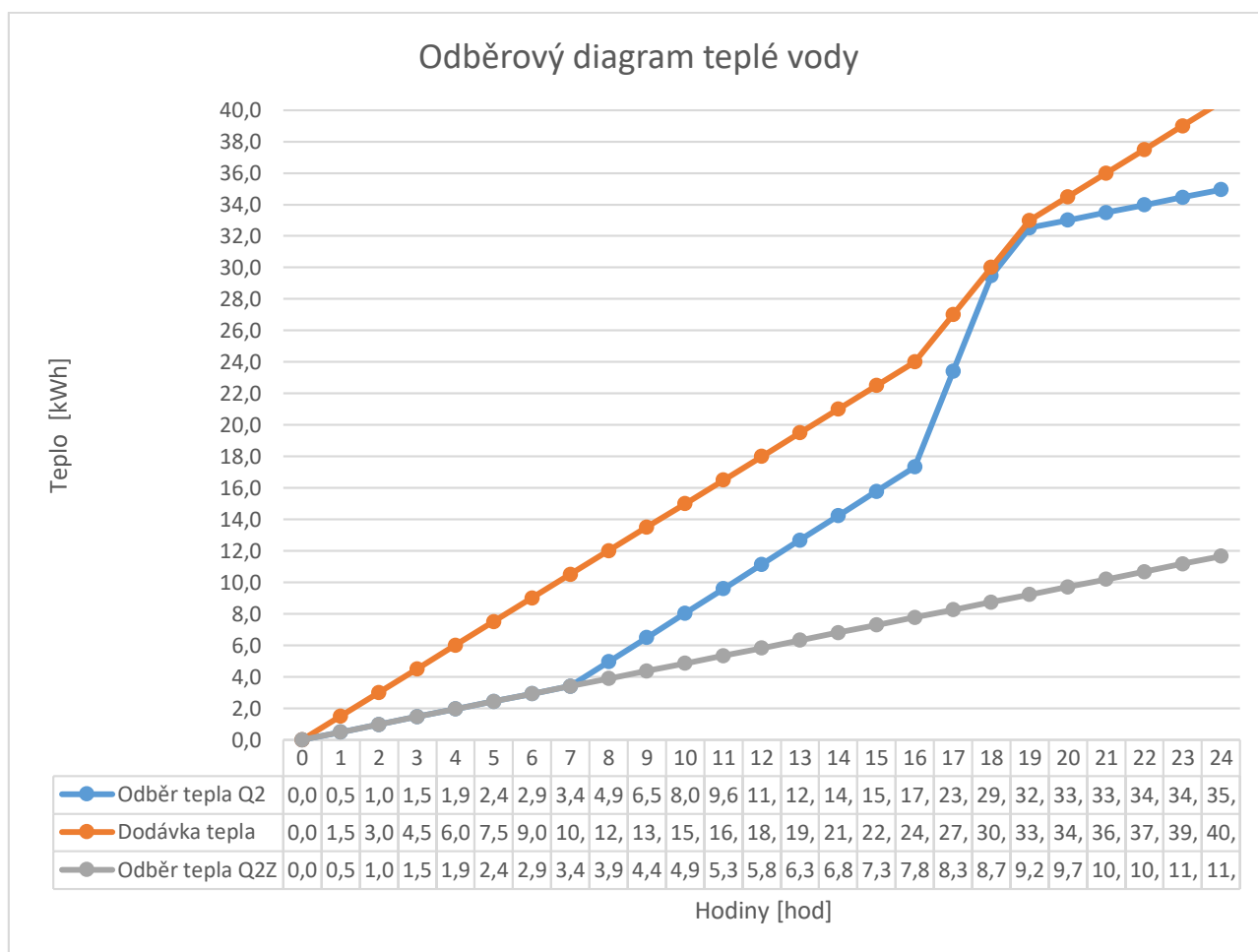
$$Q_{2t} = 0,41 * 23,3 = 9,55 \text{ kWh}$$

- od 16 do 18 hodin 48%

$$Q_{2t} = 0,48 * 25,8 = 11,19 \dots \dots 9,55 + 11,19 = 20,74 \text{ kWh}$$

- od 18 do 19 hodin 11%

$$Q_{2t} = 0,11 * 23,3 = 2,56 \dots \dots \text{od začátku ohřevu } 2,56 + 11,19 + 9,55 = 23,3 \text{ kWh}$$



- Z grafu odečtena hodnota $\Delta Q_{max} = 7,10 \text{ kWh}$

Výpočet velikosti zásobníku teplé vody

$$V_z = \frac{\Delta Q_{max}}{c \cdot (\theta_2 - \theta_1)} = \frac{7,10}{1,163 \cdot (55 - 10)} = 0,1357 \text{ m}^3 = 135,7 \text{ l} \quad (17)$$

Výpočet jmenovitého tepelného výkonu ohřevu teplé vody

$$Q_{1n} = \frac{E_{1P}}{t_p} = \frac{35}{24} = 1,458 \text{ kW} \quad (18)$$

Návrh ohřivače teplé vody:

Pro ohřev teplé vody je navržen zásobníkem teplé vody WD 160 B o objemu 149 l. Pro přípravu teplé vody bude v průběhu celého dne dodáván přes topnou spirálu o ploše 0,63 m² dodáván výkon 1,5 kW a v době nárazového odběru od 16:00 do 19:00 bude výkon navýšen na 3 kW.

VŠB – TECHNICKÁ UNIVERZITA OSTRAVA FAKULTA STAVEBNÍ
KATEDRA PROSTŘEDÍ STAVEB A TZB

Novostavba autosalonu s autoservisem – řešení vytápění

PŘÍLOHA č.7

NÁVRH A POSOUZENÍ EXPANZNÍCH NÁDOB

Student:

Bc. Michal Roďan

Vedoucí diplomové práce:

Ing. Marcela Černíková, PhD.

Ostrava 2019

NÁVRH EXPANZNÍ NÁDOBY

Zdroj: Nástěnný kondenzační kotel JUNKERS ZSBR 16-3 E o výkonu 3,7-15,9 kW

Max. jmenovité tepelné zatížení ($Q_{max.}$) vytápění: 15,0 kW

Teplotní spád. 55/45 °C

Objem vody: 3,5 l

Expanzní nádoba: 12 l

Výpočet stupně využití expanzní nádoby

$$\eta = \frac{p_{h,dov,A} - p_{d,A}}{p_{h,dov,A}} = \frac{300 - 100}{300} = 0,6667 \quad (19)$$

$$p_{d,A} = \rho * g * h * 10^{-3} + p_B = 1000 * 9,81 * 0 * 10^{-3} + 100 = 100 \text{ kPa} \quad (20)$$

Výpočet vodního objemu otopné soustavy:

$$V_O = V_{potrubí} + V_{zdroje} + V_{OT} = 36,2 + 3,5 + 83 + 4,4 = 127,1 \text{ l} \quad (21)$$

$$V_{potrubí} = 36,2 \text{ l}$$

$$V_{zdroje} = 3,5 \text{ l}$$

$$V_{OT} = 83 \text{ l}$$

$$V_{TV} = 4,4 \text{ l}$$

Výpočet součinitele zvětšení objemu při ($t_{max} - 10$ °C)

$$n = \frac{1000}{\rho_{t_{max}}} - \frac{1000}{\rho_{t_{10^\circ\text{C}}}} = \frac{1000}{989,9714} - \frac{1000}{999,2884} = 1,01013 - 1,000712 = 0,009418 \quad (22)$$

Výpočet požadovaného objemu expanzní nádoby

$$V_{EN} = 1,3 * V_O * n * \frac{1}{\eta} = 1,3 * 127,1 * 0,01413 * \frac{1}{0,6667} = 3,50 \text{ l} \quad (23)$$

Podmínka: $3,50 \text{ l} \leq 12$

Dle výpočtu vyhoví expanzní nádoba zabudovaná v nástěnném kondenzačním kotli, která má objem 12 l.

Zdroj: Nástěnný kondenzační kotel JUNKERS ZWBR 30-3 E o výkonu 7,1 - 30,6 kW

Max. jmenovité tepelné zatížení ($Q_{max.}$) vytápění: 30,0 kW

Teplotní spád. 55/45 °C

Objem vody: 3,7 l

Expanzní nádoba: 12 l

Výpočet stupně využití expanzní nádoby

$$\eta = \frac{p_{h,dov,A} - p_{d,A}}{p_{h,dov,A}} = \frac{300 - 109,81}{300} = 0,634 \quad (19)$$

$$p_{d,A} = \rho * g * h * 10^{-3} + p_B = 1000 * 9,81 * 4,2 * 10^{-3} + 100 = 109,81 \text{ kPa} \quad (20)$$

Výpočet vodního objemu otopné soustavy:

$$V_O = V_{potrubí} + V_{zdroje} + V_{OT} = 92,3 + 3,7 + 72,6 = 168,6 \text{ l} \quad (21)$$

$$V_{potrubí} = 92,3 \text{ l}$$

$$V_{zdroje} = 3,7 \text{ l}$$

$$V_{OT} = 72,6 \text{ l}$$

Výpočet součinitele zvětšení objemu při ($t_{max} - 10$ °C)

$$n = \frac{1000}{\rho_{t_{max}}} - \frac{1000}{\rho_{t_{10^\circ C}}} = \frac{1000}{989,9714} - \frac{1000}{999,2884} = 1,01013 - 1,000712 = 0,009418 \quad (22)$$

Výpočet požadovaného objemu expanzní nádoby

$$V_{EN} = 1,3 * V_O * n * \frac{1}{\eta} = 1,3 * 168,6 * 0,01413 * \frac{1}{0,634} = 4,88 \text{ l} \quad (23)$$

Podmínka: $4,88 \text{ l} \leq 12$

Dle výpočtu vyhoví expanzní nádoba zabudovaná v nástěnném kondenzačním kotli, která má objem 12 l.

VŠB – TECHNICKÁ UNIVERZITA OSTRAVA FAKULTA STAVEBNÍ
KATEDRA PROSTŘEDÍ STAVEB A TZB

Novostavba autosalonu s autoservisem – řešení vytápění

PŘÍLOHA č.8

NÁVRH OBĚHOVÝCH ČERPADEL

Student:

Bc. Michal Roďan

Vedoucí diplomové práce:

Ing. Marcela Černíková, PhD.

Ostrava 2019

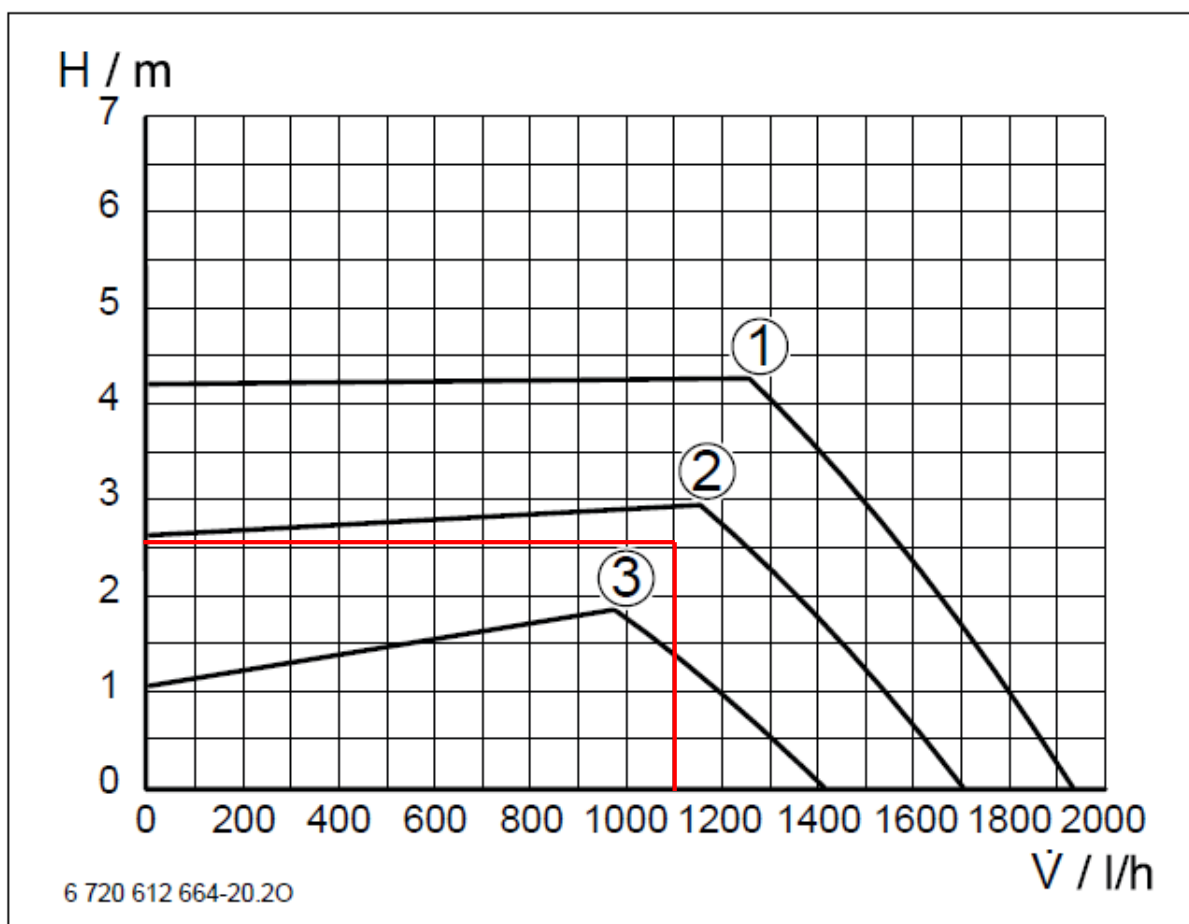
NÁVRH A POSOUZENÍ OBĚHOVÉHO ČERPADLA V NÁSTĚNNÉM KONDENZAČNÍM KOTLI JUNKERS CerapurComfort ZSBR 16-3 E

Součástí nástěnného kondenzačního kotle JUNKER CerapurComfort ZSBR 16-3 E je energeticky úsporné oběhové čerpadlo.

Pracovní bod otopné soustavy Autosalonu:

- Hmotnostní průtok : 1 101,7 kg/hod = 1 101,7 l/hod
- Maximální tlaková ztráta: 25 900 Pa = 2,59 m

CHARAKTERISTIKA OBĚHOVÉHO ČERPADLA V KOTLI JUNKER CerapurComfort ZSBR 16-3 E



Oběhové čerpadlo umístěné v nástěnném kondenzačním kotli vyhovuje požadavkům otopné soustavy.

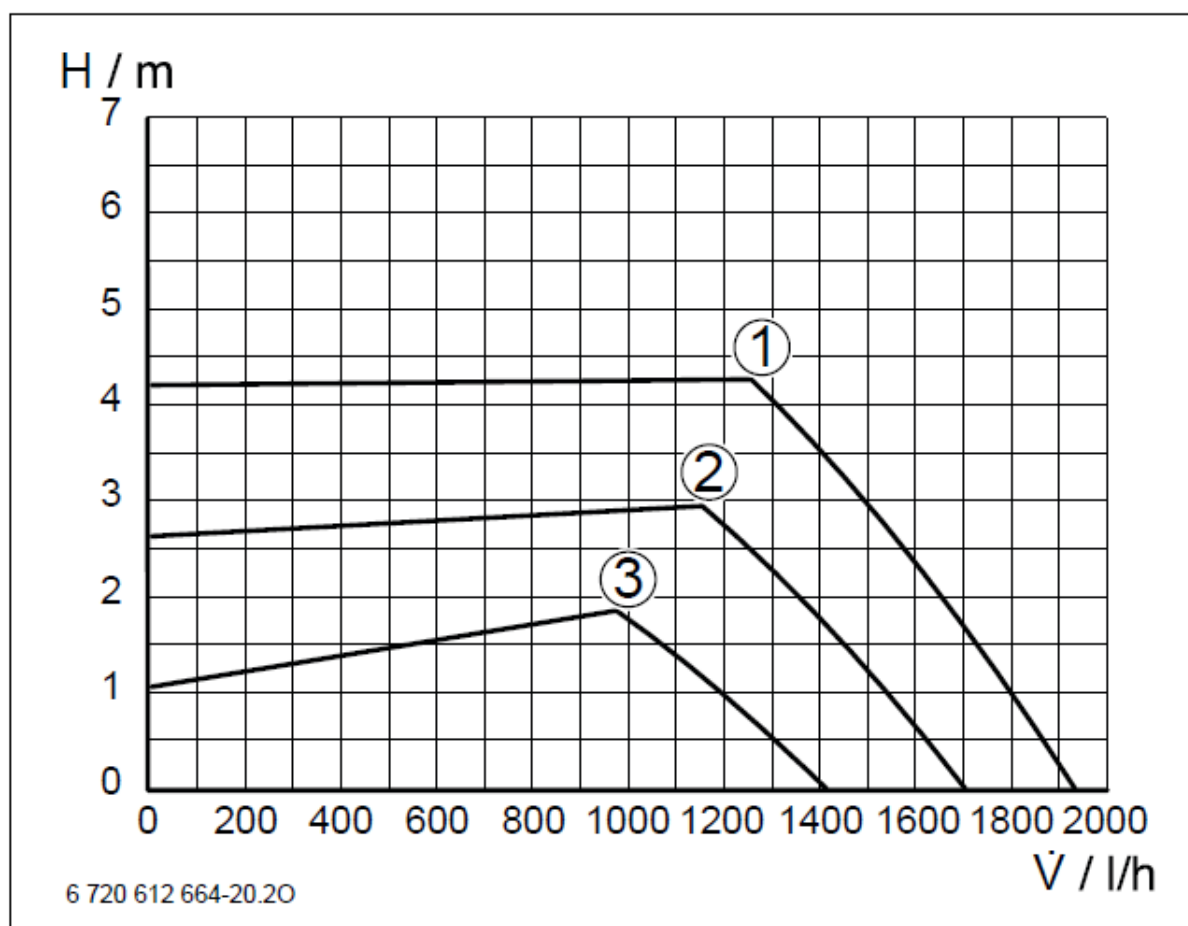
NÁVRH A POSOUZENÍ OBĚHOVÉHO ČERPADLA V NÁSTĚNNÉM KONDENZAČNÍM KOTLI JUNKERS CerapurComfort ZWBR 30-3 E

Součástí nástěnného kondenzačního kotle JUNKER CerapurComfort ZWBR 30-3 E je energeticky úsporné oběhové čerpadlo.

Pracovní bod otopné soustavy Autoservisu:

- Hmotnostní průtok : 2 352,8 kg/hod = 2 352,8 l/hod
- Maximální tlaková ztráta: 2 107 Pa = 0,2 m

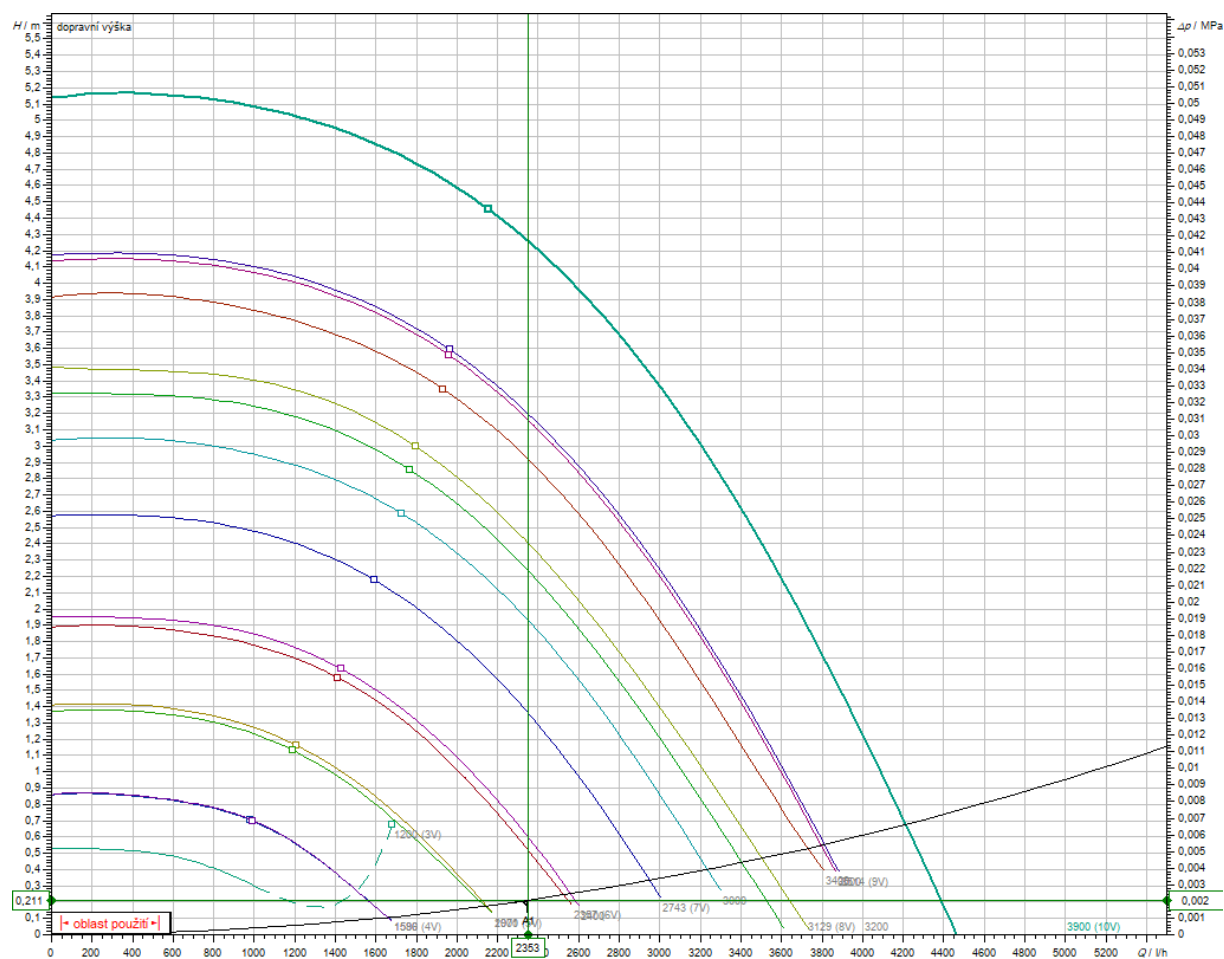
CHARAKTERISTIKA OBĚHOVÉHO ČERPADLA V KOTLI JUNKER CerapurComfort ZWBR 30-3 E



Oběhové čerpadlo umístěné v nástěnném kondenzačním kotli nevyhovuje požadavkům otopné soustavy, proto bude z kondenzačního kotle demontováno a nahrazeno oběhovým čerpadlem Wilo Yonos ECO 25/1-5 BMS, které vyhovuje požadavkům otopné soustavy Autoservisu.

CHARAKTERISTIKA OBĚHOVÉHO ČERPADLA Wilo Yonos ECO 25/1-5 SE

ZA ZNAČENÝM PRACOVNÍM BODEM OTOPNÉ SOUSTAVY AUTOSERVISU



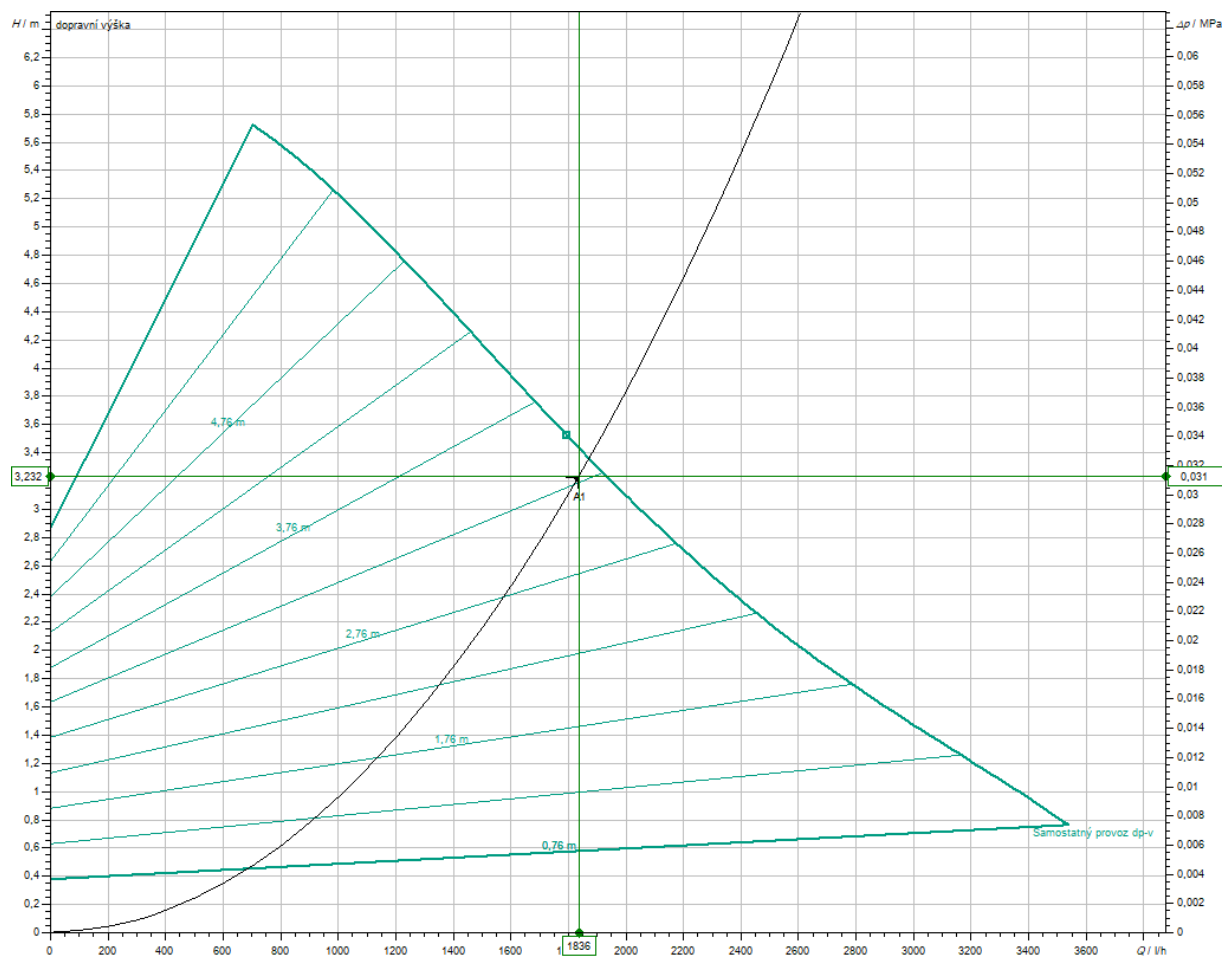
NÁVRH OBĚHOVÉHO ČERPADLA PRO VĚTEV V4 VTP AUTOSERVIS

Pracovní bod větve V4 VTP AUTOSERVIS v Autoservisu:

- Hmotnostní průtok : 1 835,7 kg/hod = 1 835,7 l/hod

Maximální tlaková ztráta: 32 320 Pa = 3,232 m

CHARAKTERISTIKA OBĚHOVÉHO ČERPADLA Wilo Yonos PICO 25/1-6



Oběhové čerpadlo Wilo Yonos Pico 25/1-6 vyhovuje požadavkům větve V4 VTP AUTOSERVIS.

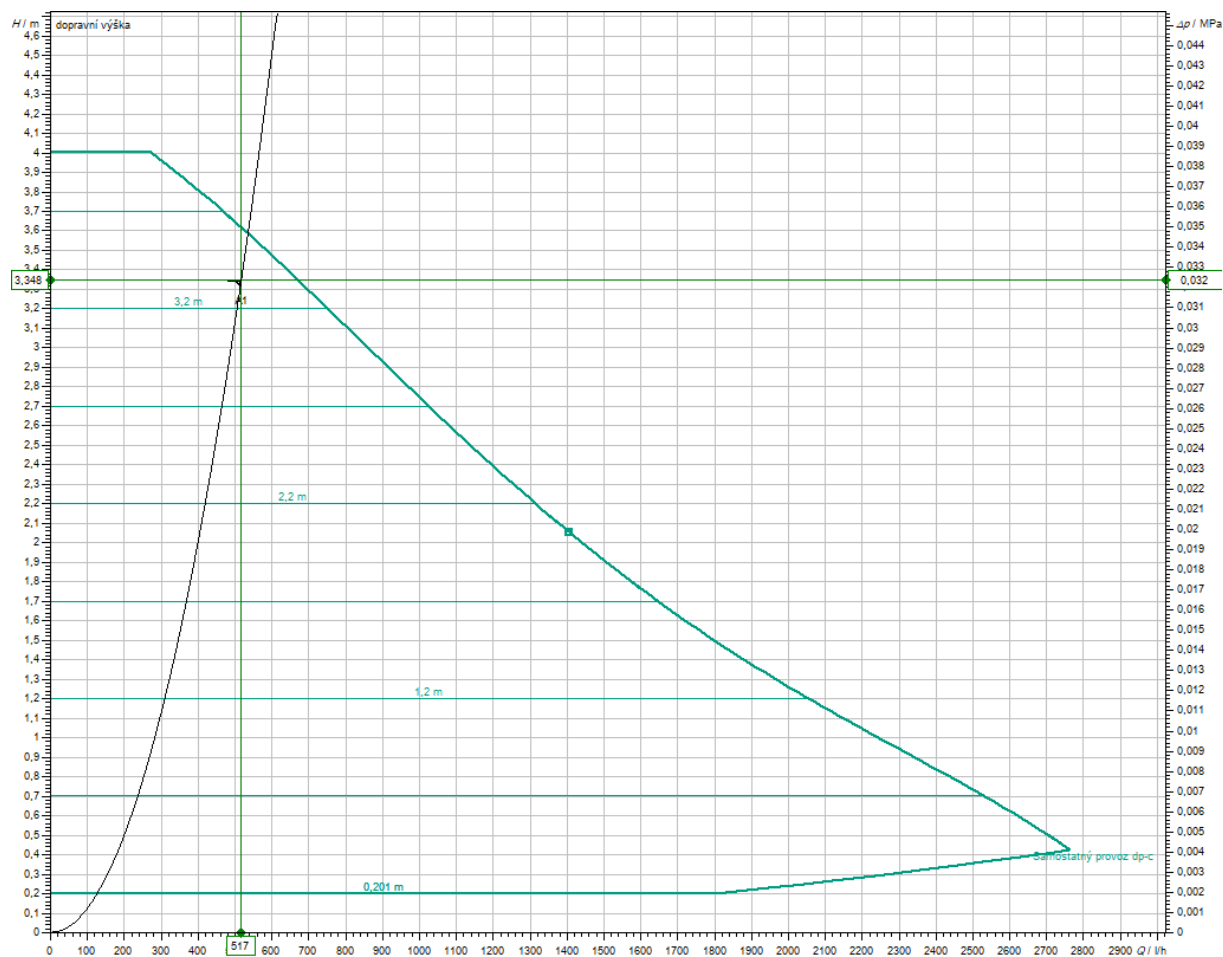
NÁVRH OBĚHOVÉHO ČERPADLA PRO VĚTEV V5 VZDUCHOTECHNIKA

Pracovní bod větve V5 VZDUCHOTECHNIKA v Autoservisu:

- Hmotnostní průtok : 517,1 kg/hod = 517,1 l/hod

Maximální tlaková ztráta: 33 475 Pa = 3,348 m

CHARAKTERISTIKA OBĚHOVÉHO ČERPADLA Wilo Yonos PICO 25/1-4



Oběhové čerpadlo Wilo Yonos Pico 25/1-4 vyhovuje požadavkům větve V5

VZDUCHOTECHNIKA.

VŠB – TECHNICKÁ UNIVERZITA OSTRAVA FAKULTA STAVEBNÍ
KATEDRA PROSTŘEDÍ STAVEB A TZB

Novostavba autosalonu s autoservisem – řešení vytápění

PŘÍLOHA č.9

TECHNICKÉ ÚDAJE POUŽITÝCH KONDENZAČNÍCH KOTLŮ

Student:

Bc. Michal Roďan

Vedoucí diplomové práce:

Ing. Marcela Černíková, PhD.

Ostrava 2019

Projekční podklady

CERAPURCOMFORT

Plynový závěsný kondenzační kotel

S energeticky úsporným oběhovým čerpadlem



ZSBR 16-3 E
ZSBR 28-3 E
ZWBR 30-3 E
ZBR 42-3 A



BOSCH

2 Technické údaje

2.1 Technické údaje ZSBR 16-3 .../ZSBR 28-3...

		ZSBR 16-3 E			ZSBR 28-3 E		
		Zemní plyn	Propan ¹⁾	Butan	Zemní plyn	Propan ₁₎	Butan
Max. jmenovitý tepelný výkon (P _{max.}) 40/30 °C	kW	15,9	15,9	18,0	27,7	27,7	31,4
Max. jmenovitý tepelný výkon (P _{max.}) 50/30 °C	kW	15,9	15,9	18,0	27,4	27,4	31,1
Max. jmenovitý tepelný výkon (P _{max.}) 80/60°C	kW	14,6	14,6	16,6	26,1	26,1	29,6
Max. jmenovité tepelné zatížení (Q _{max.}) vytápění	kW	15,0	15,0	17,0	26,6	26,6	30,3
Min. jmenovitý tepelný výkon (P _{min.}) 40/30°C	kW	3,7	6,3	7,1	7,1	11,7	13,3
Min. jmenovitý tepelný výkon (P _{min.}) 50/30°C	kW	3,7	6,3	7,1	7,1	11,7	13,2
Min. jmenovitý tepelný výkon (P _{min.}) 80/60°C	kW	3,3	5,7	6,4	6,4	10,6	12,1
Min. jmenovité tepelné zatížení (Q _{min.}) vytápění	kW	3,4	5,8	6,6	6,5	10,8	12,3
Max. jmenovitý tepelný výkon (zásobník)	kW	14,7	14,7	16,8	26,2	26,2	29,6
Max. jmenovité tepelné zatížení (zásobník)	kW	15,0	15,0	17,1	26,6	26,6	30,3
Jmenovitá spotřeba paliva							
Zemní plyn H (HiS = 9,5 kWh/m³)	m³/h	1,6	–	–	2,8	–	–
Kapalný plyn (Hi = 12,9 kWh/kg)	kg/h	–	1,2	1,2	–	2,1	2,1
Připustný připojovací přetlak plynu							
Zemní plyn H	mbar	17 - 25	–	–	17 - 25	–	–
Zkapalněný plyn jmenovité tepelné zatížení	mbar	–	35 - 47	35 - 47	–	33 - 45	33 - 45
Vstupní přetlak expanzní nádoby	bar	0,75					
Celkový objem expanzní nádoby	l	12					
Hodnoty pro výpočet průřezu podle DIN 4705							
Hmotnostní tok spalín max./min. jmen. hodn.	g/s	6,8/1,7	6,6/2,6	6,6/2,6	12,0/3,2	11,7/4,9	11,7/4,9
Teplota spalín 80/60°C max./min. jmen. hodn.	°C	69/58	70/58	70/58	62/55	62/55	62/55
Teplota spalín 40/30°C max./min. jmen. hodn.	°C	49/32	49/32	49/32	51/32	51/32	51/32
Zbytková dopravní výška	Pa	80					
CO ₂ při max. jmenovitém tepelném výkonu	%	9,4	10,8	12,4	9,4	10,8	12,4
CO ₂ při min. jmenovitém tepelném výkonu	%	8,6	10,5	12,0	8,6	10,5	12,0
Skup. hodn. škodlivin podle G 636	–	G ₆₁ /G ₆₂					
Třída NOx	–	5					
Max. množství kondenzátu (t _R = 30°C)	l/h	1,2			2,2		
Kondenzát - hodnota pH cca.	–	4,8			4,8		
Všeobecně							
Elektrické napětí	AC ... V	230			230		
Frekvence	Hz	50			50		
Max. příkon při otopném provozu	W	105			119		
Příkon čerpadla vytápění	W	44 -73			44 -73		
Třída hran. hodn. EMV	–	B					
Hladina akustického tlaku	≤ dB(A)	34					
Stupeň el. krytí	IP	X4D					
Max. výstupní teplota otopné vody	°C	cca 90					
Max. provozní přetlak (vytápění)	bar	3					
Připustná teplota okolí	°C	0 - 50					
Jmenovitý objem výměníku (vytápění)	l	3,5					
Hmotnost (bez obalu)	kg	50					
Rozměry Š x V x H	mm	440 × 850 × 350					
Normovaný stupeň využití podle DIN 4702, část 8	%	109					
Ident. č. výr.	–	CE-0085BR0454					
Druh přístroje	–	C _{13x} , C _{33x} , C _{43x} , C _{53x} , C _{63x} , C _{83x} , B ₂₃ , B ₃₃					

Tab. 2 Technické údaje uvedené v tabulce se odlišují od hodnot uvedených v tabulce na str. 2 z důvodu různých norem a předpisů pro jejich určení.

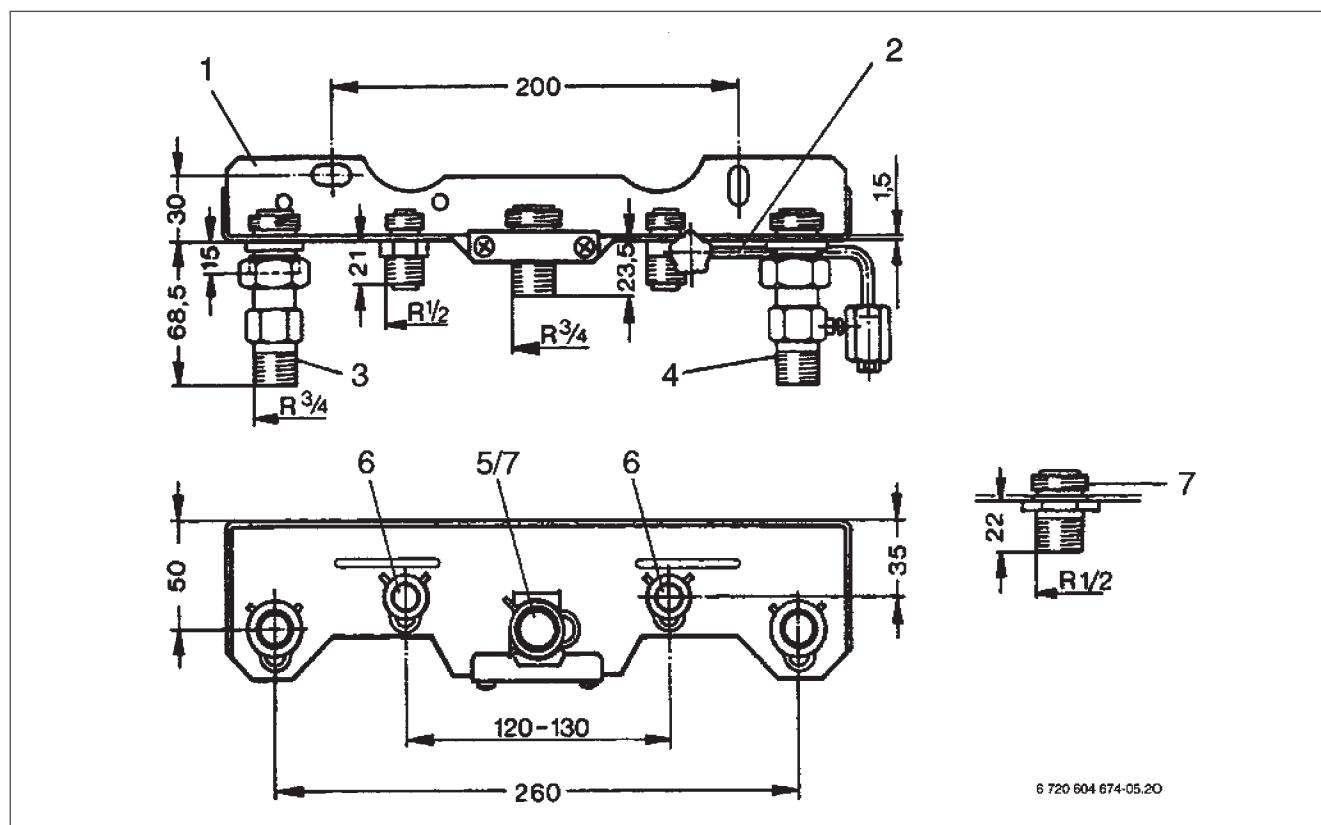
¹⁾ Standardní hodnota pro zkapalněný plyn u stacionárních nádrží do obsahu 15000l

		ZWBR 30-3 E			ZBR 42-3 A		
		Zemní plyn	Propan ¹⁾	Butan	Zemní plyn	Propan ₁₎	Butan
Max. jmenovitý tepelný výkon ($P_{max.}$) 40/30 °C	kW	30,9	30,9		40,8	40,8	46,4
Max. jmenovitý tepelný výkon ($P_{max.}$) 50/30 °C	kW	30,6	30,6		40,4	40,4	45,9
Max. jmenovitý tepelný výkon ($P_{max.}$) 80/60 °C	kW	29,4	29,4		39,2	39,2	44,6
Max. jmenovité tepelné zatížení ($Q_{max.}$) vytápění	kW	30,0	30,0		40,0	40,0	45,5
Min. jmenovitý tepelný výkon ($P_{min.}$) 40/30 °C	kW	7,1	11,7		10,2	13,4	15,3
Min. jmenovitý tepelný výkon ($P_{min.}$) 50/30 °C	kW	7,1	11,7		10,1	13,3	15,3
Min. jmenovitý tepelný výkon ($P_{min.}$) 80/60 °C	kW	6,4	10,6		9,3	12,2	13,9
Min. jmenovité tepelné zatížení ($Q_{min.}$) vytápění	kW	6,5	10,8		9,5	12,5	14,2
Max. jmenovitý tepelný výkon (zásobník)	kW	30,0	30,0		39,1	39,1	44,5
Max. jmenovité tepelné zatížení (zásobník)	kW	30,0	30,0		40,0	40,0	45,5
Jmenovitá spotřeba paliva							
Zemní plyn H (HiS = 9,5 kWh/m ³)	m ³ /h	3,2	–		4,2	–	–
Kapalný plyn (Hi = 12,9 kWh/kg)	kg/h	–	2,3		–	3,1	3,1
Přípustný připojovací přetlak plynu							
Zemní plyn H	mbar	17 - 25	–	–	17 - 25	–	–
Kapalný plyn	mbar	–	37		–	44 - 55 29 - 39	44 - 55 29 - 39
Vstupní přetlak expanzní nádoby	bar	0,75	0,75	–	–	–	–
Celkový objem expanzní nádoby	l	12	12	–	–	–	–
Hodnoty pro výpočet průřezu podle DIN 4705							
Hmotnostní tok spalin max./min. jmen. hodn.	g/s	13,6/3,2	13,1/4,9		18,1/4,3	17,5/5,5	17,5/5,5
Teplota spalin 80/60 °C max./min. jmen. hodn.	°C		69/55			87/60	
Teplota spalin 40/30 °C max./min. jmen. hodn.	°C		51/32			65/32	
Zbytková dopravní výška	Pa		80			100	
CO ₂ při max. jmenovitém tepelném výkonu	%	9,4	10,8		9,4/9,2		12,4/12,0
CO ₂ při min. jmenovitém tepelném výkonu	%	8,6	10,5		9,4/9,2		12,4/12,0
Skup. hodn. škodlivin podle G 636	–		G ₆₁ /G ₆₂			G ₆₁ /G ₆₂	
Třída NOx	–		5			5	
Max. množství kondenzátu (t _R = 30 °C)	l/h		2,2			3,5	
Kondenzát - hodnota pH cca.	–		4,8			4,8	
Všeobecně							
Elektrické napětí	AC ... V				230		
Frekvence	Hz				50		
Max. příkon při otopném provozu	W		123			92	
Třída hran. hodn. EMV	–				B		
Hladina akustického tlaku	≤ dB(A)		36			40	
Stupeň el. krytí	IP				X4D		
Max. výstupní teplota otopné vody	°C				cca 90		
Max. provozní přetlak (vytápění)	bar				3		
Přípustná teplota okolí	°C				0 - 50		
Jmenovitý objem výměníku (vytápění)	l				3,7		
Hmotnost (bez obalu)	kg		54			40	
Rozměry Š x V x H	mm				440 × 850 × 350		
Normovaný stupeň využití podle DIN 4702, část 8	%				109		
Ident. č. výr.	–				CE-0085BR0454		
Druh přístroje	–		C _{13x} , C _{33x} , C _{43x} , C _{53x} , C _{63x} , C _{83x} , B ₂₃ , B ₃₃				
Specifický průtok dle EN 625	l/min		14,2			–	
Teplota výstupní vody	°C		40-60			–	
Max. přetlak teplé vody	bar		10			–	
Min. přetlak pitné vody	bar		0,3			–	

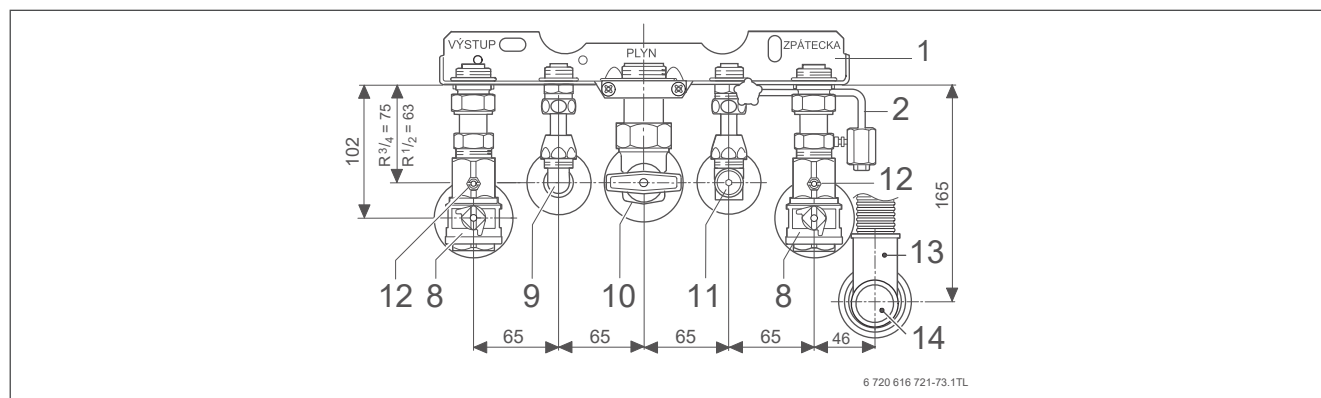
Tab. 3 Technické údaje uvedené v tabulce se odlišují od hodnot uvedených v tabulce na str. 2 z důvodu různých norem a předpisů pro jejich určení.

¹⁾ Standardní hodnota pro zkapalněný plyn u stacionárních nádrží do obsahu 15000l

2.3.2 Připojovací lišta s dopouštěním - č. 415 pro kotle ZWBR ...-3 ...



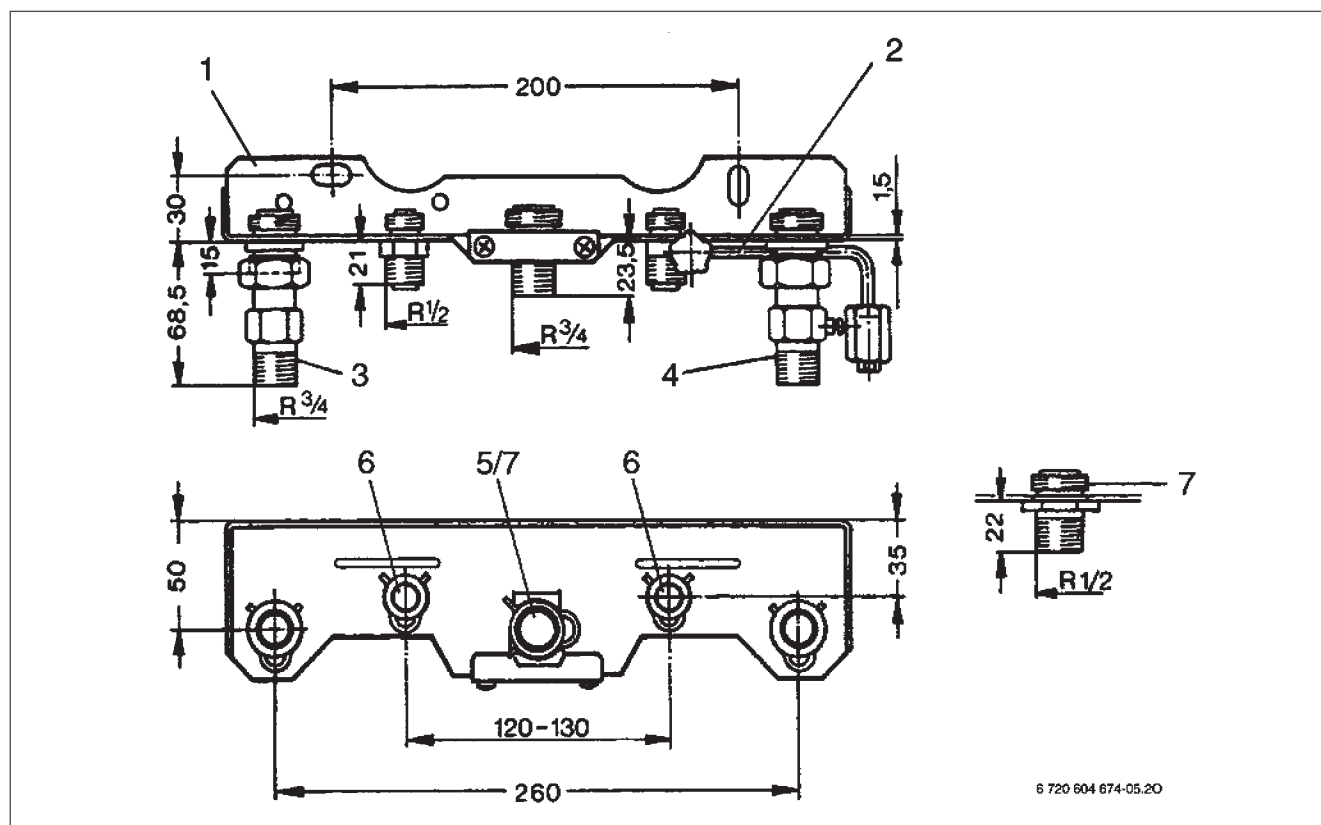
Obr. 48 Montážní připojovací lišta s dopouštěním - příslušenství č. 415 (stav při dodání)



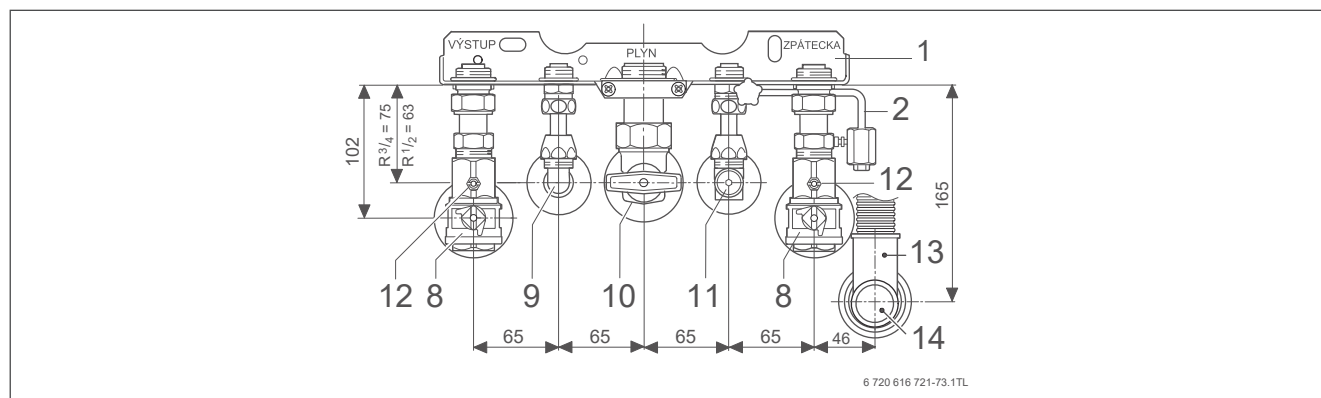
Obr. 49 Montážní připojovací lišta s dopouštěním - příslušenství č. 415, smontovaná se servisními kohouty pro montáž pod omítku (příslušenství)

- 1 Montážní připojovací lišta
- 2 Zařízení pro doplňování
- 3 Výstup vytápění R 3/4"
- 4 Zpátečka vytápění R 3/4"
- 5 Připojovací nátrubek R 3/4" pro plyn (namontovaný)
- 6 Připojovací nátrubek R 1/2" pro studenou a teplou vodu
- 7 Připojovací nátrubek R 1/2" pro plyn (přiložený)
- 8 Servisní kohouty ve výstupu a zpátečce (příslušenství)
- 9 Přípojka teplé vody
- 10 Plynový ventil (v Německu předepsán s tepelnou pojistkou)
- 11 Uzavírací ventil studené vody
- 12 Vypouštění
- 13 Přípojka kondenzátu DN 40
- 14 Uzavírací krytka pro trychtýřový sifon (příslušenství)

2.3.2 Připojovací lišta s dopouštěním - č. 415 pro kotle ZWBR ...-3 ...



Obr. 48 Montážní připojovací lišta s dopouštěním - příslušenství č. 415 (stav při dodání)



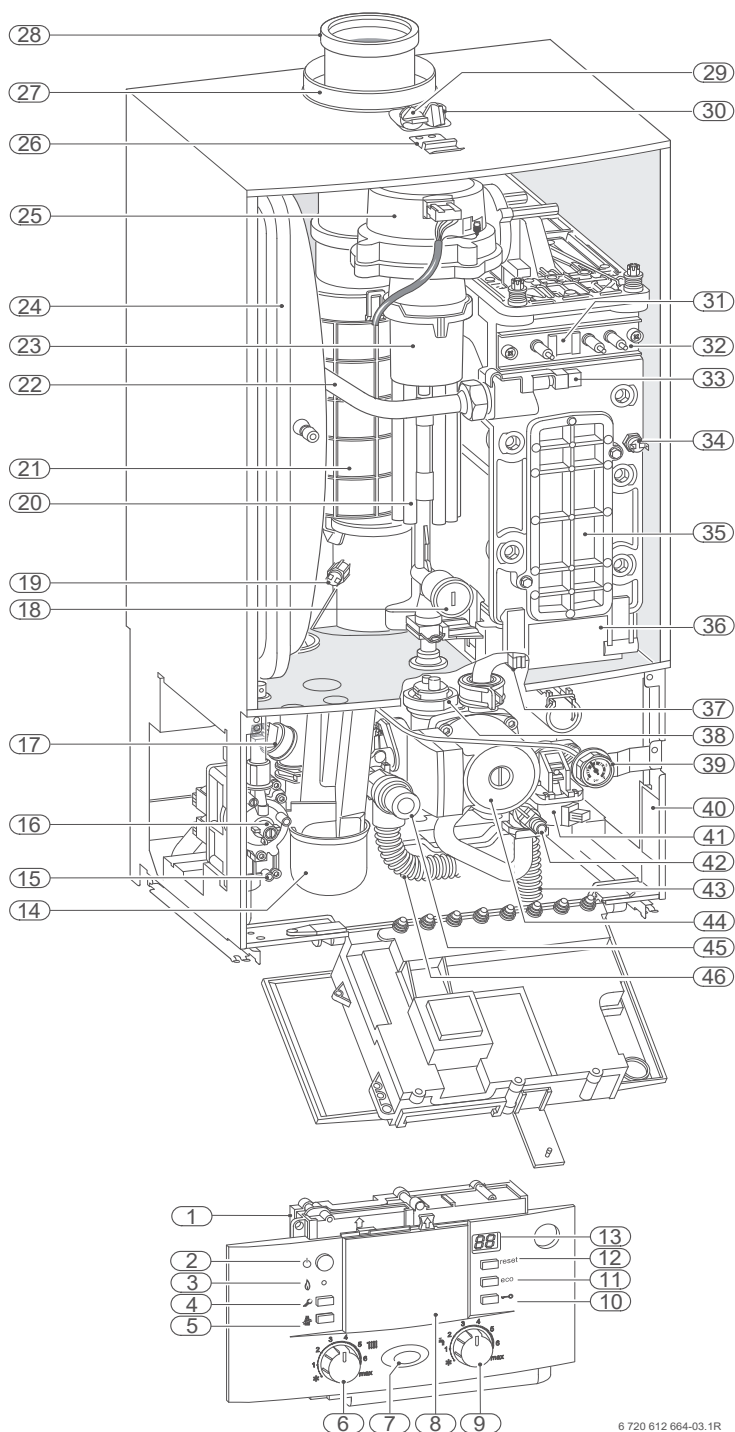
Obr. 49 Montážní připojovací lišta s dopouštěním - příslušenství č. 415, smontovaná se servisními kohouty pro montáž pod omítku (příslušenství)

- 1 Montážní připojovací lišta
- 2 Zařízení pro doplňování
- 3 Výstup vytápění R 3/4"
- 4 Zpátečka vytápění R 3/4"
- 5 Připojovací nátrubek R 3/4" pro plyn (namontovaný)
- 6 Připojovací nátrubek R 1/2" pro studenou a teplou vodu
- 7 Připojovací nátrubek R 1/2" pro plyn (přiložený)
- 8 Servisní kohouty ve výstupu a zpátečce (příslušenství)
- 9 Přípojka teplé vody
- 10 Plynový ventil (v Německu předepsán s tepelnou pojistkou)
- 11 Uzavírací ventil studené vody
- 12 Vypouštění
- 13 Přípojka kondenzátu DN 40
- 14 Uzavírací krytka pro trychtýřový sifon (příslušenství)

3 Konstrukční provedení

3.1 Konstrukční provedení přístrojů ZSBR

- 1 Heatronic III
- 2 Hlavní vypínač
- 3 Kontrolka provozu hořáku
- 4 Tlačítko servis
- 5 Tlačítko „Kominík“
- 6 Regulátor teploty otopné vody
- 7 Světelná LED indikující provoz
- 8 Zde může být namontován ekvitermní regulátor teploty nebo spínací hodiny (příslušenství)
- 9 Regulátor teploty teplé vody
- 10 Blokování tlačítek
- 11 Tlačítko eco
- 12 Resetovací tlačítko
- 13 Displej
- 14 Sifon kondenzátu
- 15 Měřicí nátrubek pro měření připojovacího tlaku plynu
- 16 Stavěcí šroub pro min. množství plynu
- 17 Čidlo tlaku
- 18 Nastavitelná clonka plynu
- 19 Omezovač teploty spalin
- 20 Sací potrubí (ZSBR 28)
- 21 Potrubí odtahu spalin
- 22 Výstup vytápění
- 23 Směšovací zařízení
- 24 Expanzní nádoba (ZSBR)
- 25 Ventilátor
- 26 Třmen
- 27 Nasávání spalovacího vzduchu
- 28 Potrubí odtahu spalin
- 29 Měřicí hrdlo spalin
- 30 Měřicí hrdlo spalovacího vzduchu
- 31 Průzor
- 32 Sada elektrod
- 33 Čidlo teploty otopné vody
- 34 Omezovač teploty tepelného bloku
- 35 Víko inspekčního otvoru
- 36 Vana kondenzátu
- 37 Čidlo teploty vratné vody
- 38 Automatický odvzdušňovač
- 39 Tlakoměr
- 40 Typový štítek
- 41 3cestný ventil (ZSBR)
- 42 Vypouštěcí kohout
- 43 Hadice odvodu kondenzátu
- 44 Čerpadlo vytápění
- 45 Pojistný ventil (otopný okruh)
- 46 Hadice od pojistného ventilu



6 720 612 664-03.1R

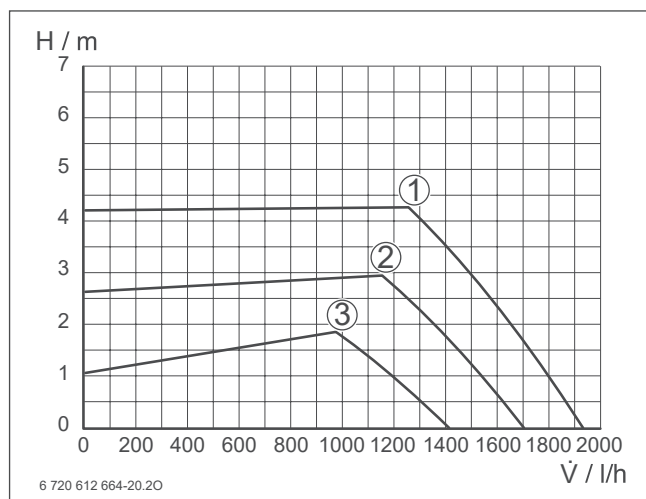
4.6 Oběhová čerpadla

4.6.1 Zbytkové dopravní výšky pro potrubní síť s kotlem CerapurComfort

Charakteristiky pro čerpadla s víceparametrovou charakteristikou vestavěných do přístrojů ZSBR/ZWBR...

3 charakteristiky při konstantním tlaku:

- Konstantní regulace diferenčního tlaku, tj. dopravní výška zůstává při snižujícím se dopravovaném objemovém množství konstantní.
- Obecně použijte při relativně malých odporech při proudění v kotlovém okruhu a v potrubní síti (při použití THR ...).

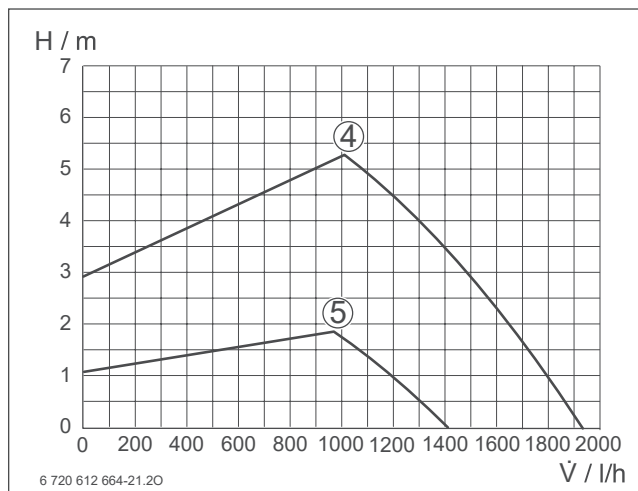


Obr. 61 Provoz při konstantním tlaku s vestavěným energeticky úsporným oběhovým čerpadlem

- ① – ③ Graf charakteristiky čerpadla
 – Přístroje ZSBR / ZWBR s uvedeným vestavěným čerpadlem
 H Zbytková dopravní výška pro potrubní síť
 V Průtočné množství vody pro potrubní síť

2 charakteristiky při proporcionálním tlaku

- Přizpůsobená regulace diferenčního tlaku, tj. dopravní výška při snižujícím se dopravovaném objemovém množství proporcionálně klesá.
- Obecně použijte při relativně velkých odporech při proudění v kotlovém okruhu a v potrubní síti (při přímém napojení na otopný okruh s otopnými tělesy, které jsou vybaveny termostatickými ventily).

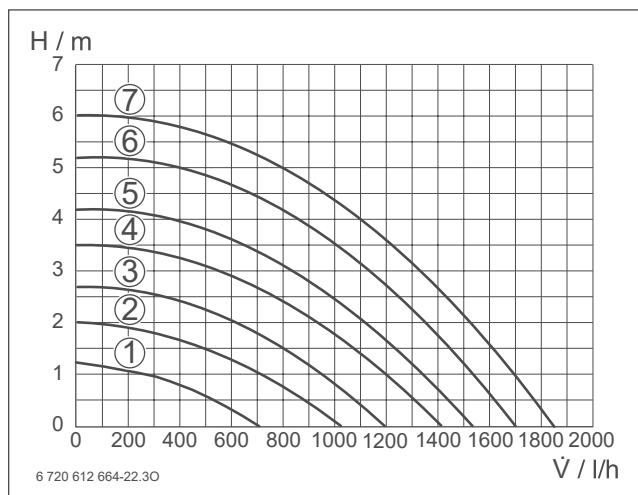


Obr. 62 Provoz při proporcionálním tlaku s vestavěným energeticky úsporným oběhovým čerpadlem

- ④ – ⑤ Graf charakteristiky čerpadla
 – Přístroje ZSBR / ZWBR s uvedeným vestavěným čerpadlem
 H Zbytková dopravní výška pro potrubní síť
 V Průtočné množství vody pro potrubní síť

7 výkonových stupňů:

- Výkonové stupně ⑦ – ① lze volit individuálně.
- Výkonové stupně čerpadla lze nastavovat na kotli v servisní funkci 1.d.



Obr. 63 Výkonové stupně s vestavěným energeticky úsporným oběhovým čerpadlem

5.3 CerapurComfort ZSBR a ZBR se zásobníkem teplé vody WD 120/160 B

Popis zásobníku

Zásobníky teplé vody WD 120 B (obsah 116l) a WD 160 B (obsah 149l) byly konstruovány tak, aby všechny přípojky jak na vytápění, tak i přípojky sanitární končily na horní straně víka. Bezfreonová tepelná izolace snižuje pohotovostní spotřebu energie.

Připojení zásobníku teplé vody je možné jak při instalaci pod omítku, tak i při instalaci na omítku.

Dodrží-li se u WD 120 doporučená míra odstupu 60 mm mezi stěnou a zadní stranou zásobníku teplé vody, mohou být připojovací vedení na zadní straně zásobníku teplé vody vytažena nahoru. Při montáži WD 120 nebo WD 160 těsně ke stěně je ve výřezech na levé a pravé straně zadní stěny zásobníku dost místa pro montáž potrubí na povrch omítky.

Pro rychlou a levnou montáž lze z dodacího programu použít instalační sadu (č. 778/1 pro WD 120/160 B) s ohebnými vlnovcovými trubkami z ušlechtilé oceli včetně tepelné izolace, izolačního děličího šroubení pro hrdlo teplé vody atd.

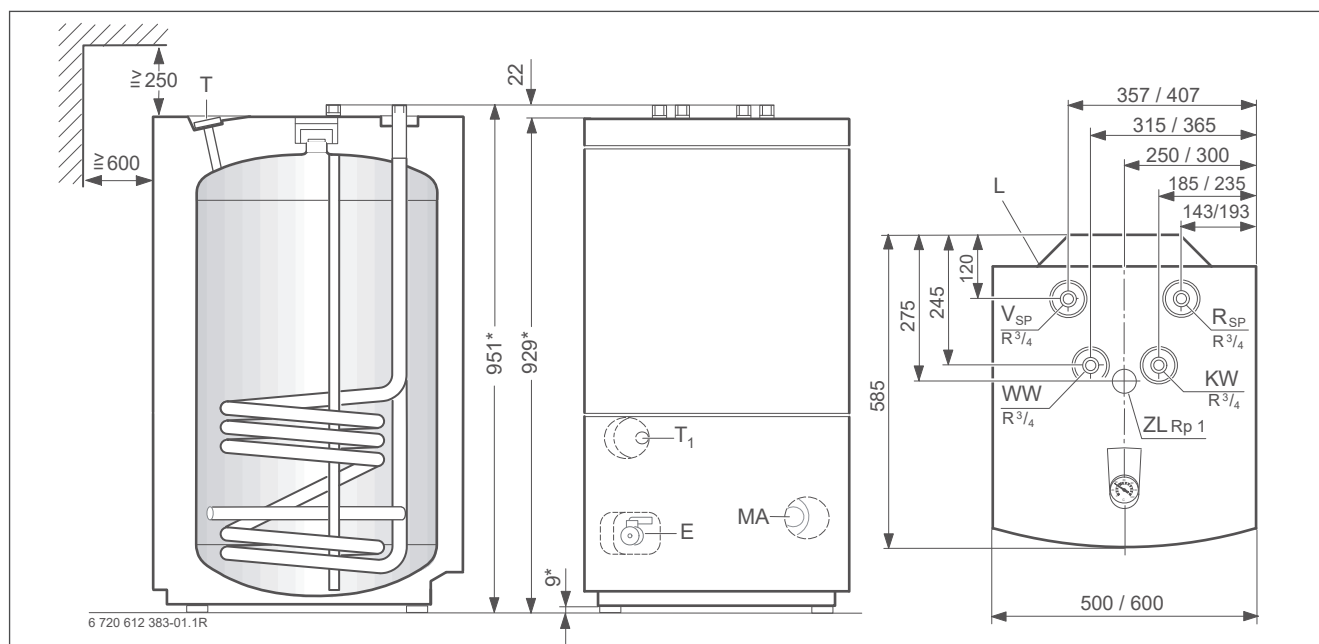
Dále lze jako příslušenství č. 1088 použít tvarově vkusný pohledový kryt mezi plynovým kotlem ZSBR 16-3 E, ZSBR 28-3 E resp. ZBR 42-3 A a zásobníkem teplé vody WD 120/160... .



POZOR

V nabídce jsou i zásobníky WST 120/160 - 5 s obdobnou konstrukcí, ale nemají shodné všechny rozměry. Detailní informace k nim jsou uvedeny především v příslušných instalačních návodech.

Montážní a připojovací rozměry zásobníku



Obr. 77 Montážní a připojovací rozměry WD 120 B a WD 160 B. (Údaje o rozměrech za lomítkem se vztahují k nejbližšímu většímu provedení zásobníku)

- E** Vypouštění (Rp 1/2")
- KW** Vstup studené vody R 3/4"
- L** Kabelová průchodka čidla teploty zásobníku (NTC)
- MA** Hořčíková anoda
- RSP** Zpátečka zásobníku R 3/4"
- SE 8** Montážní body pro spínací jednotku s regulátorem teploty (příslušenství)
- T** Příložený teploměr pro indikaci teploty
- T1** Jímka regulátoru pro čidlo teploty zásobníku (NTC)
- VSP** Vstup otopné vody do zásobníku R 3/4"
- WW** Výstup teplé vody R 3/4"
- ZL** Připojení cirkulačního okruhu Rp 1"



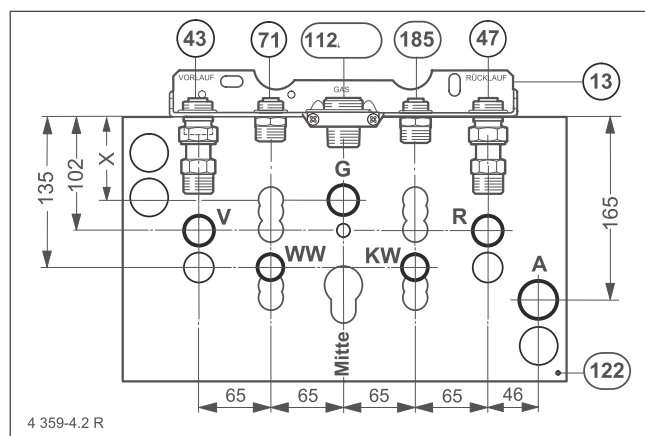
Výměna ochranné anody:

Míry odstupu od stropu a před zásobníkem je nutno dodržet, aby bylo možné ochrannou anodu vyměnit.



Rozměrové údaje se vztahují ke stavu při expedici (stavěcí nohy jsou zcela zašroubovány), vyšroubováním noh lze zvětšit výšku až o 16 mm.

Připojovací rozměry při instalaci pod omítku



Obr. 78 Připojení pod omítku

Legenda k obrázkům 78 - 80:

- A** Odtok
G Plyn
KW Výtok studené vody Rp 1/2"
R Zpátečka vytápění (Rp 3/4")
V Vstup otopné vody (Rp 3/4")
WW Vstup teplé vody Rp 1/2"
13 Montážní připojovací lišta
112 Přípojka pro plyn R 3/4"
43 Výstup vytápění R 3/4"
185 Zpětná klapka pro zpátečku zásobníku
47 Zpátečka vytápění
71 Výstup otopné vody do zásobníku (pokud dodáno včetně příslušenství č.414, pak R3/4")
185 Zpátečka zásobníku (pokud dodáno včetně příslušenství č.414, pak R3/4")
122 Montážní šablona (příslušenství 8 719 918 020 - 0)

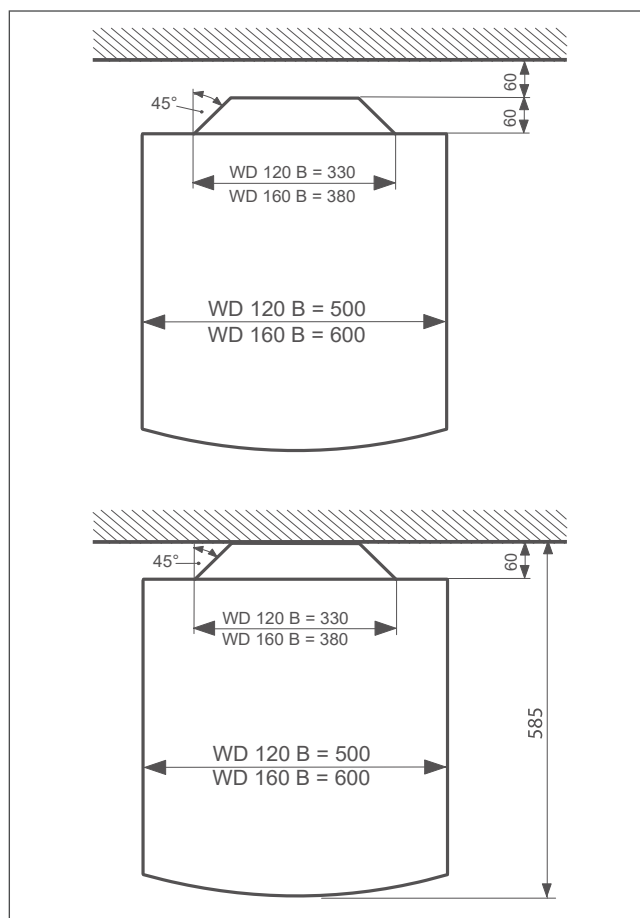
Odstup od stěny a boční vybrání zásobníku při instalaci na omítku



V závislosti na provedení zásobníku a montáži je nutné při instalaci dodržet následující odstupy od zadní stěny.

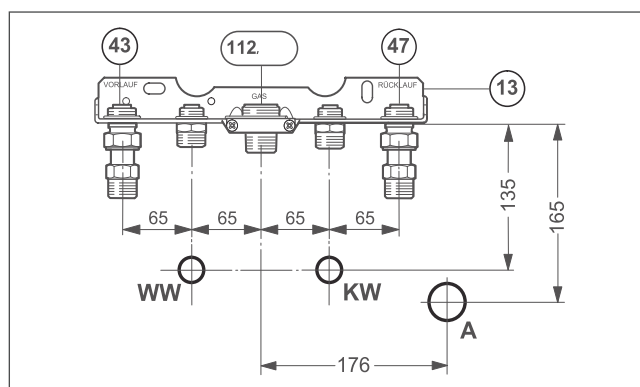
Typ zásobníku	Vzdálenost od zadní stěny
WD 120 B	max. 60 mm
WD 160 B	těsně u stěny

Tab. 16

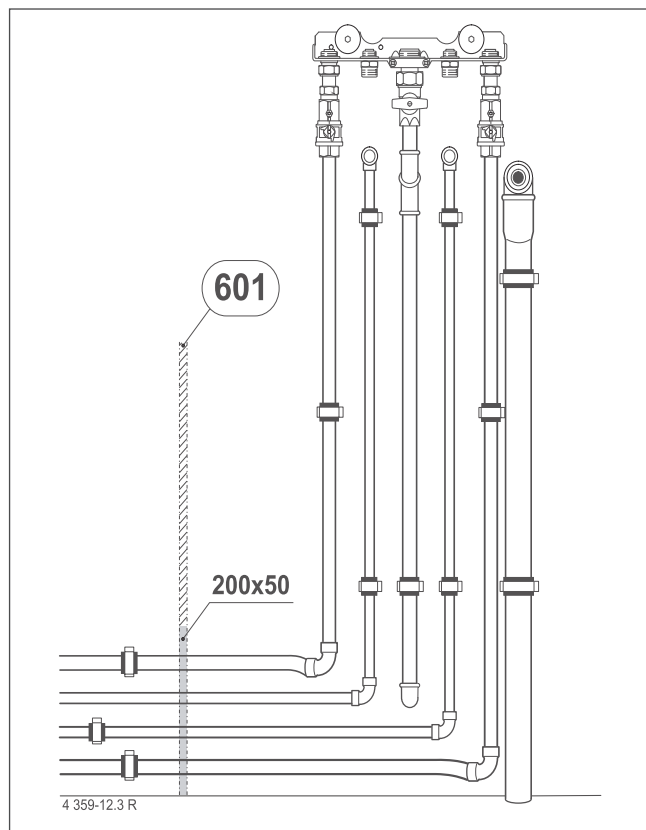


Obr. 79

Připojovací rozměry při instalaci na omítku s odstupem od stěny 60 mm



Obr. 80 Připojky na omítku s odstupem od stěny 60 mm

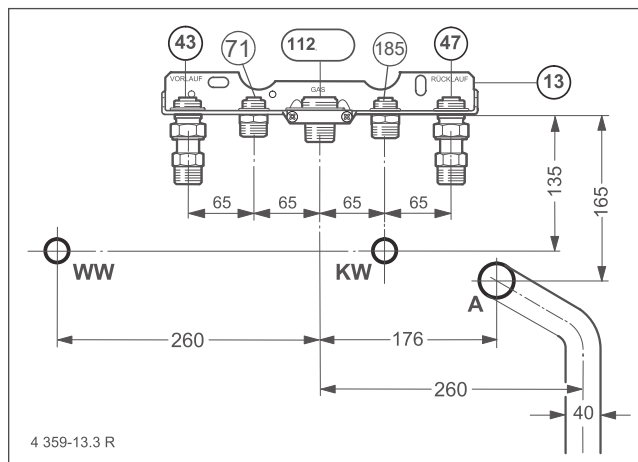


Obr. 81 Nástěnné potrubní propojení na straně stavby s odstupem od stěny 60 mm (rozměry umístění vývodů jsou uvedeny na předchozí straně)

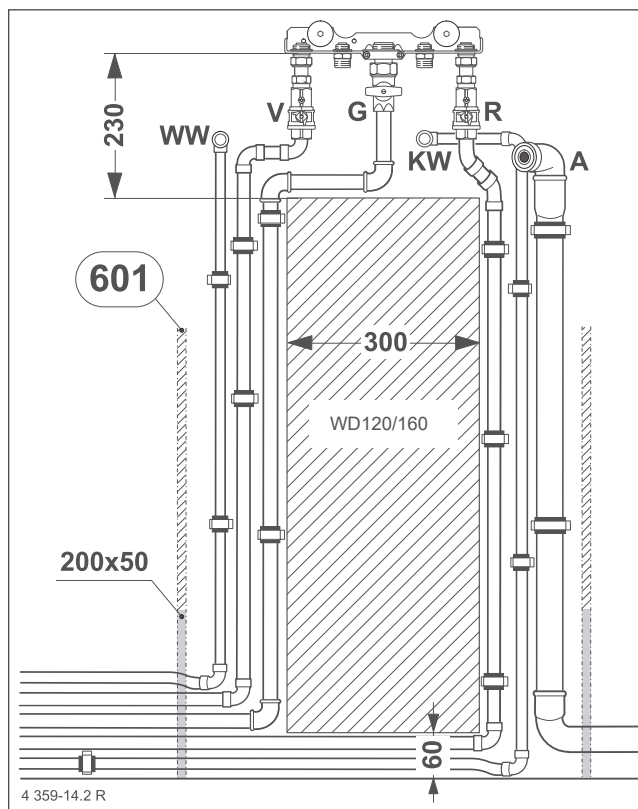
Legenda k obrázkům 81 - 83:

- A** Odtok
- G** Plyn
- KW** Výtok studené vody Rp 1/2"
- R** Zpátečka vytápění (Rp 3/4")
- V** Vstup otopné vody (Rp 3/4")
- WW** Vstup teplé vody Rp 1/2"
- 13** Montážní připojovací lišta
- 112** Přípojka pro plyn R 3/4"
- 43** Výstup vytápění R 3/4"
- 185** Zpětná klapka pro zpátečku zásobníku
- 47** Zpátečka vytápění
- 71** Výstup otopné vody do zásobníku (pokud dodáno včetně příslušenství č.414, pak R3/4")
- 185** Zpátečka zásobníku (pokud dodáno včetně příslušenství č.414, pak R3/4")
- 122** Montážní šablona (příslušenství 8 719 918 020)

Připojovací rozměry při instalaci na omítku bez odstupu od stěny



Obr. 82 Připojky na omítku bez odstupu od stěny



Obr. 83 Nástěnné potrubní propojení na straně stavby bez odstupu od stěny

Technické údaje

Typ zásobníku		WD 120 B	WD 160 B
Výměník tepla:			
Přenos tepla	–	otopná spirála	otopná spirála
Počet vinutí	–	5	5
Užitný objem	l	115	149
Objem otopné vody	l	4,4	4,4
Topná plocha	m ²	0,63	0,63
Výkonová charakteristika ¹⁾ podle DIN 4708 při max. výkonu	N _L	1,3	1,2
Min. doba ohřevu $t_K = 10\text{ °C}$ na $t_{sp} = 60\text{ °C}$ s $t_v = 85\text{ °C}$ při:			
- 24 kW tepelného výkonu	Min.	20	26
- 18 kW tepelného výkonu	Min.	25	32
Další údaje:			
Užitné množství teplé vody (bez dobíjení) ²⁾			
$t_{sp} = 60\text{ °C}$ a			
- $t_z = 45\text{ °C}$	l	145	190
- $t_z = 40\text{ °C}$	l	170	222
Max. provozní tlak vody	bar	10	10

Tab. 18

¹⁾ Výkonová charakteristika NL udává počet plně zásobovaných bytů s 3,5 osobami, jednou normální koupací vanou a dvěma dalšími odběrovými místy.

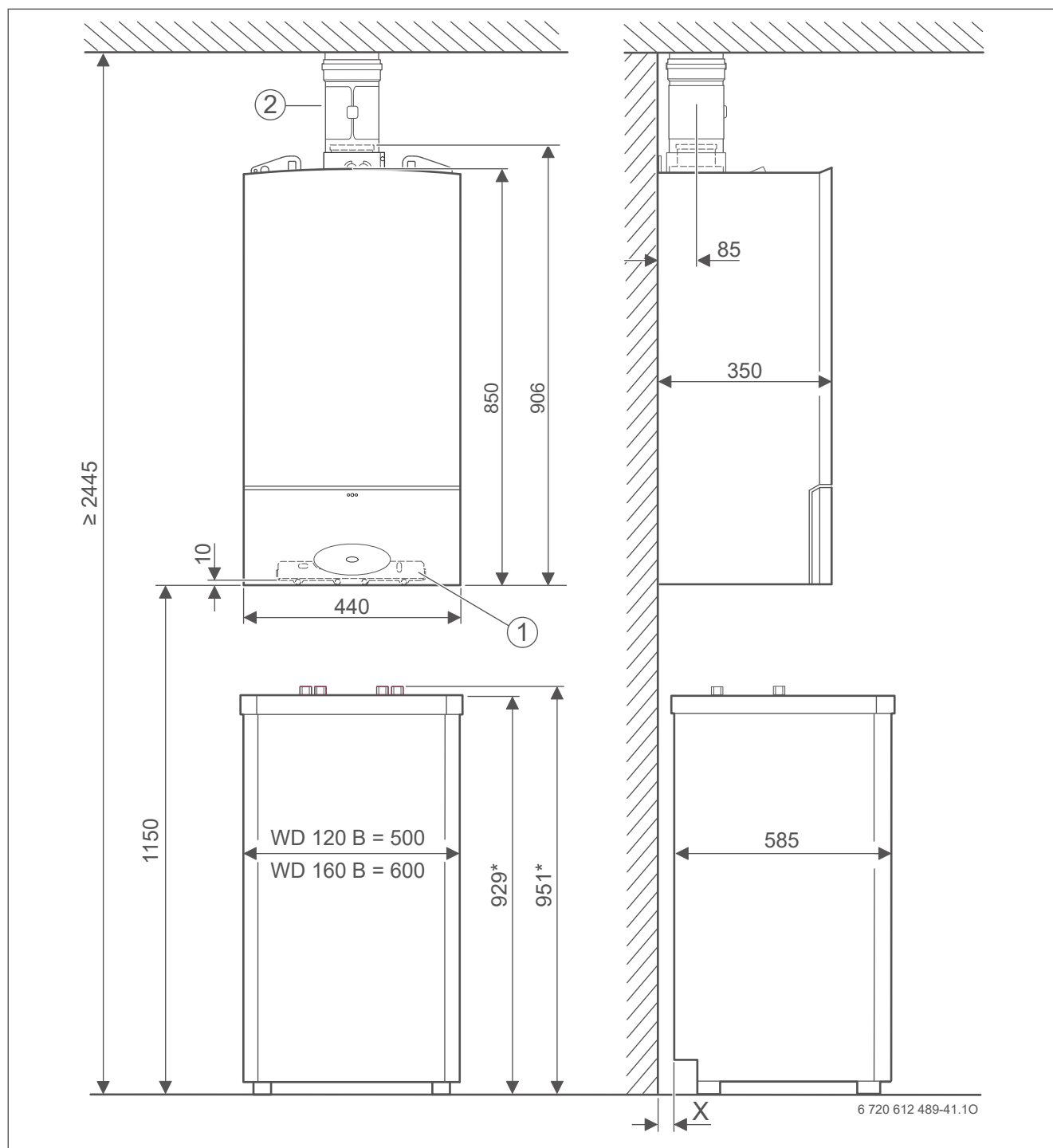
²⁾ Ztráty při rozvodu mimo zásobník nejsou zohledněny.

t_v = Výstupní teplota otopné vody
 t_{sp} = Teplota zásobníku
 t_z = Výtoková teplota teplé vody
 t_K = Přítoková teplota studené vody

Uváděné trvalé výkony se vztahují k výstupní teplotě vytápění 90 °C, výtokové teplotě 45 °C a vstupní teplotě studené vody 10 °C při maximálním nabíjecím výkonu (výkon zdroje tepla nejméně tak vysoký jako výkon výhřevné plochy zásobníku).

Snížení udávaného množství oběhové vody popř. nabíjecího výkonu nebo výstupní teploty otopné vody má za následek snížení trvalého výkonu i ukazatele výkonu (NL).

Montážní rozměry



Obr. 85 Montážní rozměry WD 120 B a WD 160 B

- 1 Montážní připojovací lišta
 2 AZB 603 s možným pokračováním AZB 601 / AZB 602

* Rozměrové údaje se vztahují ke stavu při expedici (stavěcí nohy jsou zcela zašroubované). Šroubováním stavěcích noh lze tuto míru zvětšit max. o 16 mm.

	WD 120 B	WD 160 B
X	60	0

Tab. 54




7.2 Přehled funkcí regulátorů řízených pomocí sběrnice

Regulátor	Regulátor řízený podle teploty prostoru		Ekvitermní regulátor	
	CR 10	CR 100	CW 100	CW 400
1 nesměš. otopný okruh	•	•	•	•
1 směšov. otopný okruh	–	• (s MM 100)	• (s MM 100)	• (s MM 100)
2 směš. otopné okruhy	–	–	–	• (s 2x MM 100)
4 směš. otopné okruhy (+2 pro přípravu TV)	–	–	–	• (se 4-6 MM 100)
až 8 otopných okruhů* (+1 pro přípravu TV s MZ 100)	–	s max 8x CR 100	–	–
Příprava teplé vody prostřednictvím zásobníku (časový program)	–	–	–	•
Regulace až dvou zásobníků TV (časový program)	–	–	–	•
Cirkulace (čas. program)	–	–	–	• (s MM 100)
Solární příprava TV	–	• (s MS 100)	• (s MS 100)	• (s MS 100)
Solární podpora vytápění + příprava TV	–	–	–	• (s MS 200)
Kaskáda s max. 4 kotli	–	–	–	• (s MC 400)
Kaskáda s max. 16 kotli	–	–	–	platí (s max 5x MC400)
Program sušení podlahy	–	–	–	•
Automat. přepín. léto/ zima	–	•	•	•
Tepelná dezinfekce	–	•	•	•
Solární optimalizace - příprava TV	–	•	•	•
Solární optimalizace - otopný okruh	–	•	•	•
Regulace ohříváče vzduchu a bazénu	–	–	–	• (s MM 100)
Optimalizace zátoku	–	•	–	–
Optimalizace dle prostor. teploty	–	–	•	•
Optimal. topn. křivek	–	–	•	•
Dálkové řízení (MB 100 LAN2)	–	–	–	•
Systémové informace	–	•	•	•
Program "Dovolená"	–	•	•	•
Třída regulátoru teploty	V	V	VI	VI
Přínos regul. k sezónní energ. účinnosti vytápění	3%	3%	4%	4%

Tab. 29

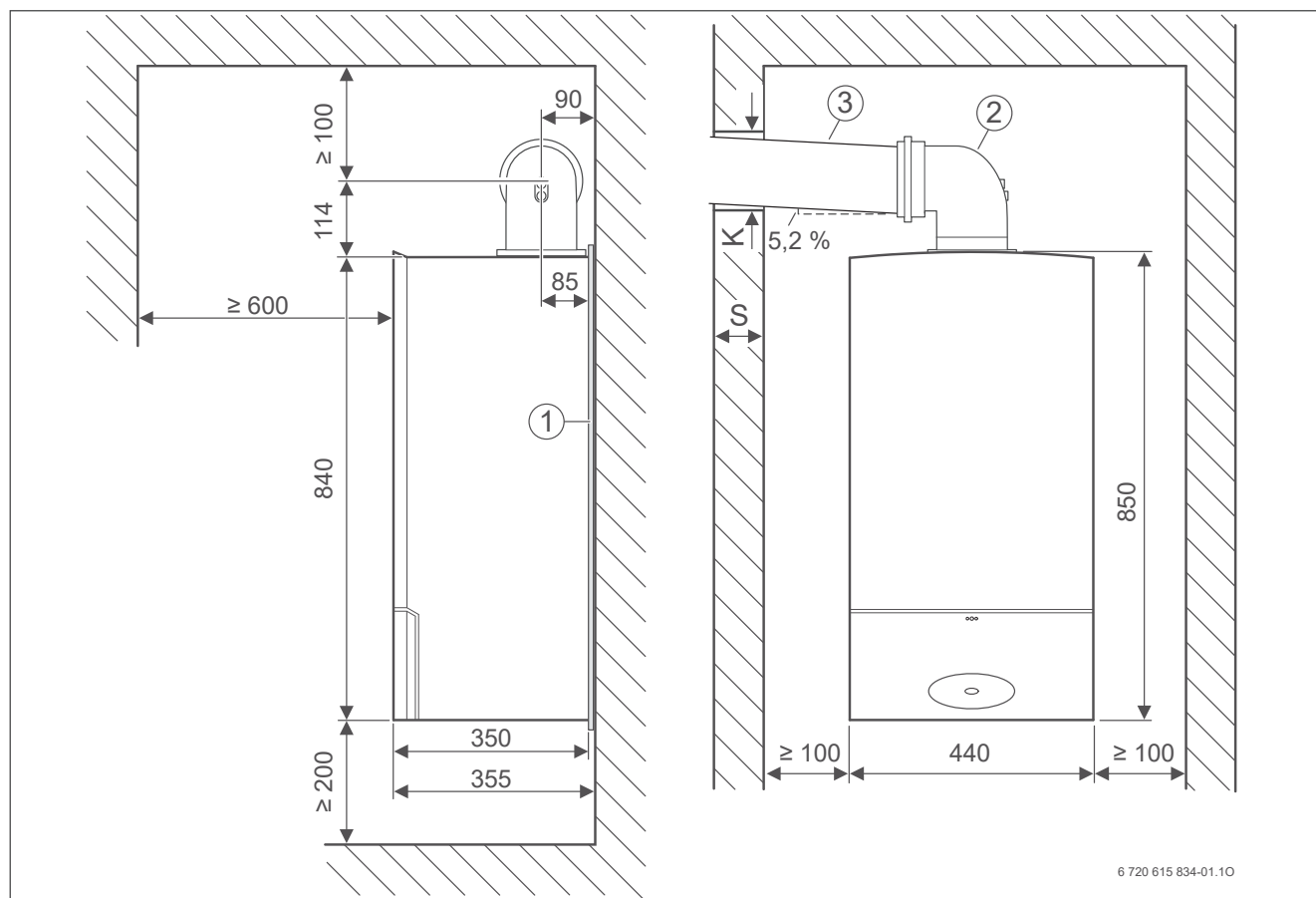
* Možno řešit i se zónovou regulací MZ 100 (možno až 3x MZ 100, viz. str. 37-38); přínos zónové regulace k sezónní energetické účinnosti vytápění je až 5%.

7.4 Ekvitermní regulátory

<p>CW 100</p> 	<p>Použití</p> <ul style="list-style-type: none"> • ekvitermní regulátor výstupní teploty nebo dálkové ovládání pro CW 400 nebo zónovou regulaci MZ 100 • plynulá regulace výkonu nástěnných plynových kotlů Junkers pomocí jednotky Heatronic 3 a výše • komunikace se zdrojem tepla prostřednictvím 2drátové sběrnice • možnost přepínání manuálního a automatického provozu <p>Funkce</p> <ul style="list-style-type: none"> • 2drátová sběrnicová technologie, připojení na Heatronic 3 a výše bez možnosti změny polarit - bezpečné proti přepólování • reguluje jeden směřovaný nebo nesměřovaný otopný okruh • přípravu teplé vody přes zásobník TV (časový program shodný s programem vytápění) • solární příprava teplé vody (s MS 100) • solární optimalizace pro otopný okruh a přípravu teplé vody • týdenní program se 6 spínacími časy za den pro jeden směřovaný nebo nesměřovaný otopný okruh • datum a čas, automatické přepnutí z letního resp. zimního času • zobrazení kódů chyb a servisních kódů čitelným textem • aktivace modulů MM 100, MS 100 (pro směřovaný okruh, solární přípravu teplé vody) • funkce Dovolena s údajem data • intuitivní menu s podporou čitelného, nekódovaného textu • tepelná dezinfekce TV • korekce prostorové teploty • optimalizované otopné křivky • nastavitelná rychlost zátoku (pomalá, normální, rychlá) • funkce info <p>Třída regulátoru vytápění VI. Přínos regul. k sezónní energ. účinnosti vytápění 4%.</p> <p>Montáž</p> <ul style="list-style-type: none"> • montáž na stěnu (výška/šířka/hloubka: 95/95/33 mm) • napájení prostřednictvím 2drátové nízkonapěťové busové sběrnice <p>Příslušenství</p> <ul style="list-style-type: none"> • spínací modul MM 100 • solární modul MS 100 <p>objednací číslo pro CW100 7738 111 103</p>
<p>CR 100 RF SET (+AF čidlo)</p>  	<p>Použití</p> <p>Bezdrátový ekvitermní regulátor pro 1 otopný okruh, obdobné vlastnosti jako CW 100. Použití je možné max. do čtyř CR 100 RF. V jednom systému lze použít pouze jeden MB RF. Balení obsahuje regulátor CR 100 RF a rádiový modul MB RF. Pro variantu řízenou ekvitermně - podle venkovního prostředí je nutné doplnit AF čidlo.</p> <p>Příslušenství</p> <ul style="list-style-type: none"> • bezdrátový prostorový regulátor CR 100 RF (obj. č. samotného regulátoru 7 738 112 360) • venkovní čidlo AF (obj. č. 7 716 780 263) <p>objednací číslo setu 7 738 112 359 objednací číslo venkovní čidlo AF 7 716 780 263</p>

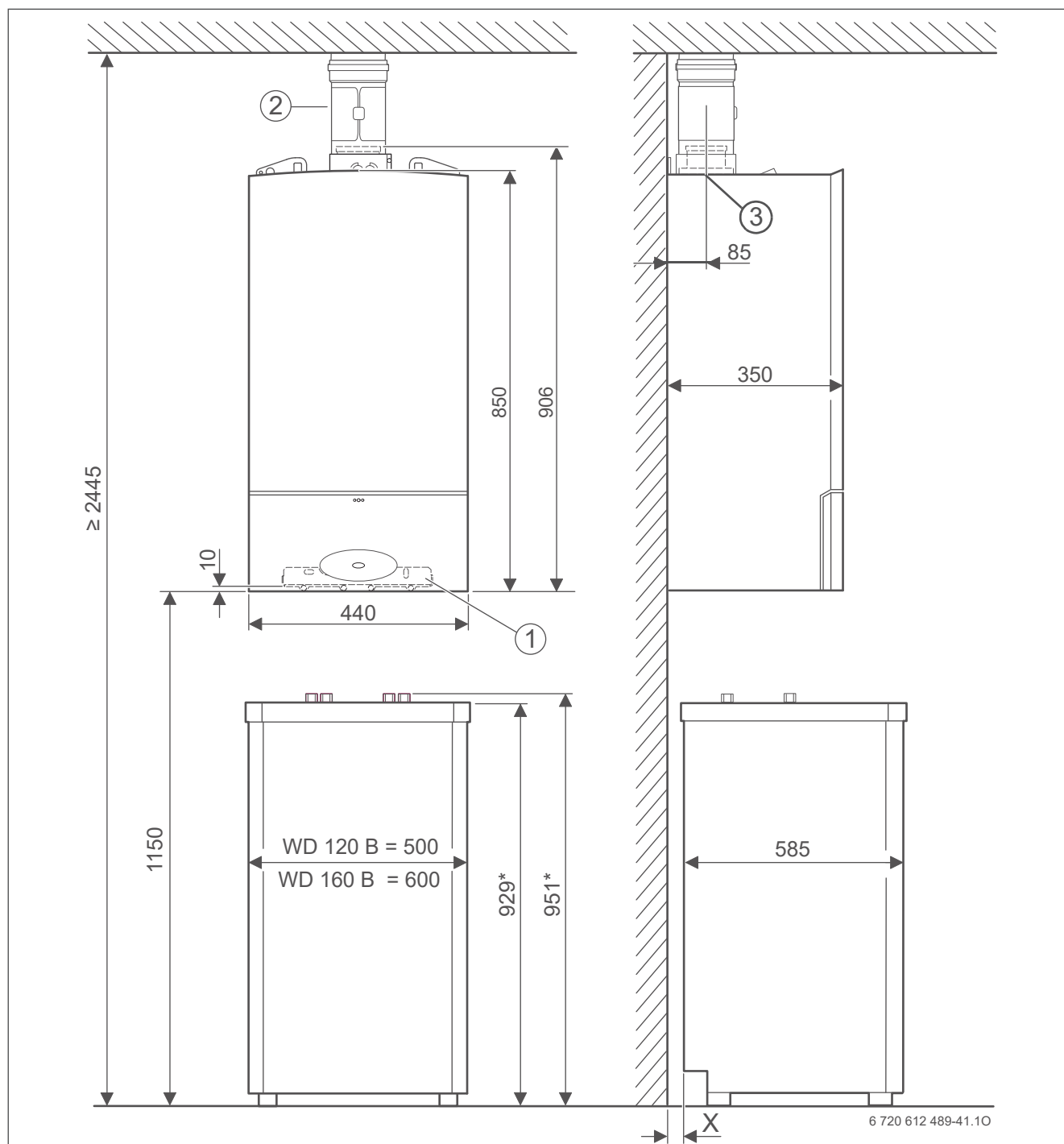
Tloušťka zdi S	K - vhodný průměr otvoru ve zdi pro dané odkouření			
	AZB Ø 80 mm	AZB Ø 60/100 mm	AZB Ø 80/125 mm	AZB Ø 100/150 mm
15 - 24 cm	110 mm	130 mm	155 mm	180 mm
24 - 33 cm	115 mm	135 mm	160 mm	185 mm
33 - 42 cm	120 mm	140 mm	165 mm	190 mm
42 - 50 cm	145 mm	145 mm	170 mm	195 mm

Tab. 31



Obr. 124 Odtah spalin Ø 80/125 mm (obdobně i pro Ø 80 mm) s příslušenstvím AZB 918 s přípoj. přírubou a s měřic. body

8.5.3 Montážní rozměry u CerapurComfort ZSBR 16-3 ..., ZSBR 28-3 ... a ZBR 42-3 ... s WD 120/160 B



Obr. 133

- 1 Montážní připojovací lišta
- 2 Trubka odkouření s kontrolním otvorem (AZB 603/1)
- 3 Připojovací adaptér Ø 80/125 mm

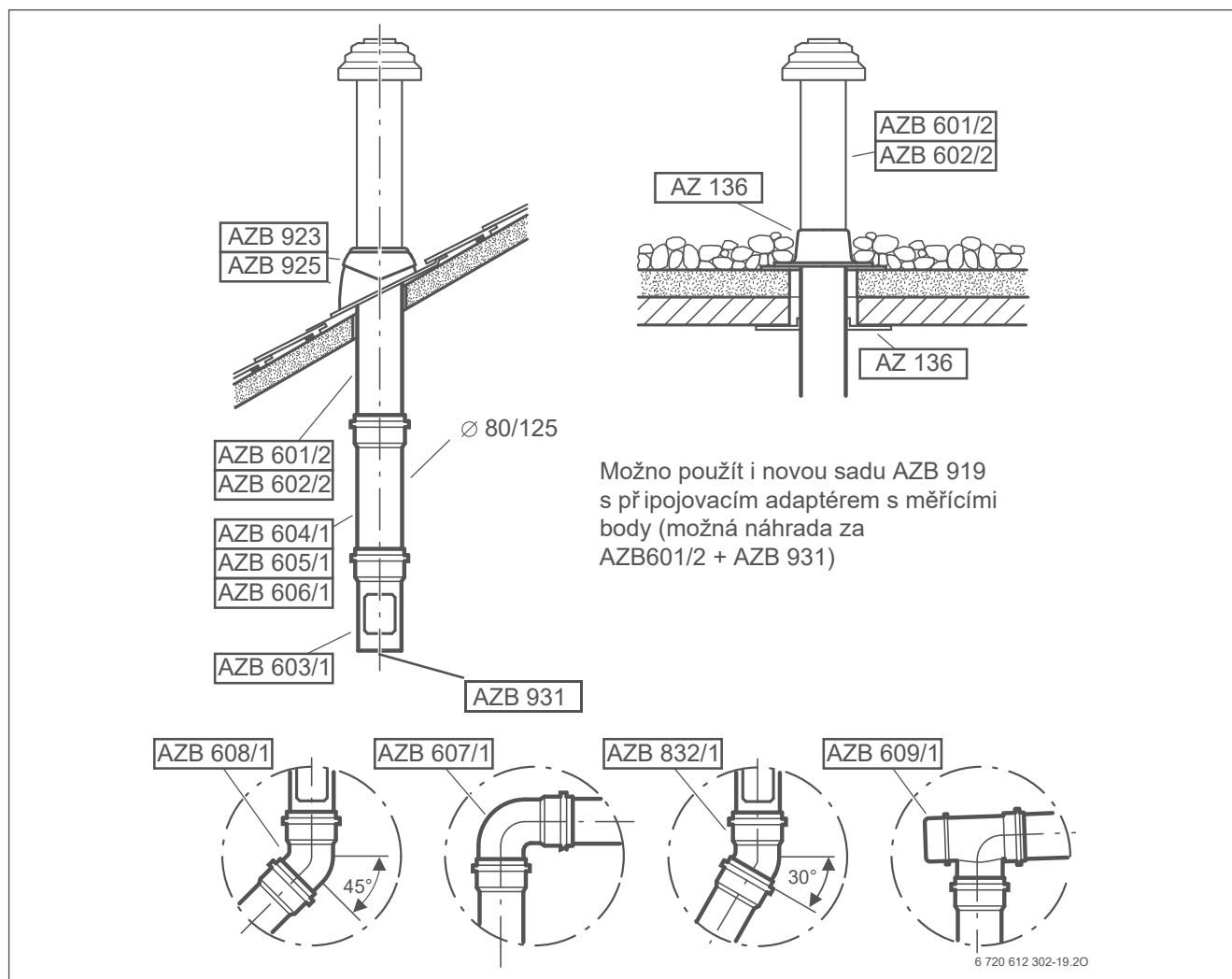


* Údaje o rozměrech se vztahují ke stavu při dodání zásobníku (stavěcí šrouby jsou zcela zašroubovány), šroubováním stavěcích podstavců lze tyto míry zvýšit až o 16 mm.

8.6.3 Pokyny pro projektování – Vedení spalin svisle střechou Ø 80/125 mm (C33x)

Provoz nezávislý na vzduchu z prostoru – s nasáváním spalovacího vzduchu zvenku

2 7 13



Délky trubek odvodu spalin

	ZSBR 16-3	ZSBR 28-3 ZWBR 30-3	ZBR 42-3
Svisle max. délka	4 m ¹⁾ / 10 m ²⁾	15 m	9 m
Redukce délky při Ø 80/125 na 90°-koleno	–	2 m	2 m
Redukce délky při Ø 80/125 na 30° nebo 45°- koleno	–	1 m	1 m

1) včetně 3 × 90° koleno (6 × 45°koleno)

2) Zvýšení minimálního výkonu na 6 kW